

Rec'd PCT/PTO 19 JAN 2005

PCT/JP 2004/006172

10/521696

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

28. 4. 2004

[Handwritten signature]

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 4月30日

出願番号
Application Number: 特願2003-125165
[ST. 10/C]: [JP 2003-125165]

REC'D 01 JUL 2004

WIPO

PCT

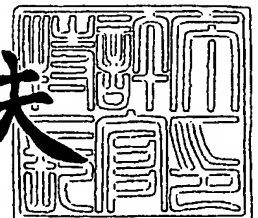
出願人
Applicant(s): 日東光学株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 6月 3日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3047650

【書類名】 特許願

【整理番号】 A300160

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 33/00

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大字湖南 4 5 2 9 番地 日東光学株式会社
内

【氏名】 小川 晴巳

【特許出願人】

【識別番号】 000227364

【氏名又は名称】 日東光学株式会社

【代表者】 金子 睦臣

【代理人】

【識別番号】 110000121

【弁理士】

【氏名又は名称】 アイアット国際特許業務法人

【代表者】 渡辺 秀治

【電話番号】 03-5351-7518

【選任した代理人】

【識別番号】 100087859

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡辺 秀治

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 177232

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0209998

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 残像表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 略棒形状のハウジングと、

上記ハウジングの長手方向沿って配列される複数個の発光ダイオードと、
上記複数個の発光ダイオードを個別に発光させることができる発光手段と、
上記複数個の発光ダイオードの中の一部の発光ダイオードに発生する光起電力
あるいはその光起電力に基づく信号を出力する受光手段と、

上記受光手段によって上記光起電力あるいはその光起電力に基づく信号が出力
される上記発光ダイオードの近傍に位置する上記発光ダイオードを上記発光手段
により発光させ、その発光状態において上記発光ダイオードの上記光起電力ある
いはその光起電力に基づく信号を上記受光手段から出力させる読取制御手段と、

上記受光手段から出力される上記少なくとも 2 つ以上の発光ダイオードに発生
する光起電力あるいはその光起電力に基づく信号に基づいて、上記複数個の発光
ダイオードの二次元の残像データを生成する生成手段と、

上記二次元の残像データを記憶する記憶手段と、

上記ハウジングの振りに合わせて、上記発光手段に、上記記憶手段に記憶され
ている二次元の残像データに基づいて上記複数個の発光ダイオードを発光させる
発光制御手段と、

を有することを特徴とする残像表示装置。

【請求項 2】 略棒形状のハウジングと、

上記ハウジングの長手方向沿って配列される複数個の発光ダイオードと、
上記複数個の発光ダイオードに発生する光起電力あるいはその光起電力に基づ
く信号を出力する受光手段と、

上記複数個の発光ダイオードの中の一部の発光ダイオードを個別に発光させる
ことができる発光手段と、

上記受光手段によって上記光起電力あるいはその光起電力に基づく信号が出力
される上記発光ダイオードの近傍に位置する上記発光ダイオードを上記発光手段
により発光させ、その発光状態において上記発光ダイオードの上記光起電力ある

いはその光起電力に基づく信号を上記受光手段から出力させる読取制御手段と、

上記受光手段から出力される上記複数個の発光ダイオードに発生する光起電力あるいはその光起電力に基づく信号に基づいて、上記複数個の発光ダイオードの中の一部の発光ダイオードの二次元の残像データを生成する生成手段と、

上記二次元の残像データを記憶する記憶手段と、

上記ハウジングの振りに合わせて、上記発光手段に、上記記憶手段に記憶されている二次元の残像データに基づいて上記複数個の発光ダイオードの中の一部を発光させる発光制御手段と、

を有することを特徴とする残像表示装置。

【請求項 3】 略棒形状のハウジングと、

上記ハウジングの長手方向沿って配列される複数個の発光ダイオードと、

上記複数個の発光ダイオードに発生する光起電力あるいはその光起電力に基づく信号を出力する受光手段と、

上記複数個の発光ダイオードを個別に発光させることができる発光手段と、

上記受光手段によって上記光起電力あるいはその光起電力に基づく信号が出力される上記発光ダイオードの近傍に位置する上記発光ダイオードを上記発光手段により発光させ、その発光状態において上記発光ダイオードの上記光起電力あるいはその光起電力に基づく信号を上記受光手段から出力させる読取制御手段と、

上記受光手段から出力される上記複数個の発光ダイオードに発生する光起電力あるいはその光起電力に基づく信号に基づいて、上記複数個の発光ダイオードの二次元の残像データを生成する生成手段と、

上記二次元の残像データを記憶する記憶手段と、

上記ハウジングの振りに合わせて、上記発光手段に、上記記憶手段に記憶されている二次元の残像データに基づいて上記複数個の発光ダイオードを発光させる発光制御手段と、を有し、

上記発光制御手段は、上記二次元の残像データによる上記複数個の発光ダイオードの発光期間が 1/30 秒以下となるように上記発光手段に制御させることを特徴とする残像表示装置。

【請求項 4】 前記ハウジングの振り方向が変化したことを検出する検出手

段を設け、

前記発光制御手段は、上記検出手段による検出がされたときを基準として、前記二次元の残像データによる前記複数個の発光ダイオードの発光が終了してから上記検出手段による検出がなされるまでの時間と同じ時間だけ遅れた時間から、前記二次元の残像データによる前記複数個の発光ダイオードの発光を開始することを特徴とする請求項3記載の残像表示装置。

【請求項5】 略棒形状のハウジングと、

上記ハウジングの長手方向沿って配列される複数個の発光ダイオードと、

上記複数個の発光ダイオードとは上記ハウジングの裏側となる部位において、上記ハウジングの長手方向沿って配列される複数個の背面発光ダイオードと、

上記複数個の発光ダイオードに発生する光起電力あるいはその光起電力に基づく信号を出力する受光手段と、

上記複数個の発光ダイオードおよび上記複数個の背面発光ダイオードを個別に発光させることができる発光手段と、

上記受光手段によって上記光起電力あるいはその光起電力に基づく信号が出力される上記発光ダイオードの近傍に位置する上記発光ダイオードを上記発光手段により発光させ、その発光状態において上記発光ダイオードの上記光起電力あるいはその光起電力に基づく信号を上記受光手段から出力させる読取制御手段と、

上記受光手段から出力される上記複数個の発光ダイオードに発生する光起電力あるいはその光起電力に基づく信号に基づいて、上記複数個の発光ダイオードの中の二次元の残像データを生成する生成手段と、

上記二次元の残像データを記憶する記憶手段と、

上記ハウジングの振りに合わせて、上記発光手段に、上記記憶手段に記憶されている二次元の残像データに基づいて上記複数個の発光ダイオードおよび上記複数個の背面発光ダイオードを発光させる発光制御手段と、

を有することを特徴とする残像表示装置。

【請求項6】 略棒形状のハウジングと、

上記ハウジングの長手方向沿って配列される複数個の発光ダイオードと、

上記複数個の発光ダイオードのそれぞれと対応付けて配列され、上記複数個の

発光ダイオードとは異なる色に発光する複数個の発光ダイオードと同数の異色発光ダイオードと、

上記複数個の発光ダイオードに発生する光起電力あるいはその光起電力に基づく信号を出力する受光手段と、

上記複数個の発光ダイオードおよび上記複数個の異色発光ダイオードを個別に発光させることができる発光手段と、

上記受光手段によって上記光起電力あるいはその光起電力に基づく信号が出力される上記発光ダイオードの近傍に位置する上記発光ダイオードを発光させ、その発光状態において上記発光ダイオードの上記光起電力あるいはその光起電力に基づく信号を上記受光手段から出力させる読取制御手段と、

上記受光手段から出力される上記複数個の発光ダイオードに発生する光起電力あるいはその光起電力に基づく信号に基づいて、上記複数個の発光ダイオードの中の二次元の残像データを生成する生成手段と、

上記二次元の残像データを記憶する記憶手段と、

上記ハウジングの振りに合わせて、上記発光手段に、上記記憶手段に記憶されている二次元の残像データに基づいて上記複数個の発光ダイオードを発光させ、且つ、上記発光ダイオードを発光させない場合にはそれに対応する上記異色発光ダイオードを発光させる発光制御手段と、

を有することを特徴とする残像表示装置。

【請求項 7】 前記読取制御手段は、読み取りをする前記発光ダイオードの近傍に位置する前記発光ダイオードを発光させる替わりに、前記異色発光ダイオードを発光させ、その光の反射光を発光ダイオードで受光させることを特徴とする請求項 6 記載の残像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、発光ダイオードを発光させる残像表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

特許文献 1 には、画像読み取り機能を備えたスキャン式表示装置が開示されている。このスキャン式表示装置は、発光セルアレイと、受光素子とを有する。発光セルアレイは、直線状に配列された多数の発光セルで構成されている。そして、各発光セルから出射して遮蔽物の表面で反射した光が受光素子に入射する。各発光セルを 1 個ずつ順番に点灯させながら受光素子の出力を読み取る。これにより、画像を読み取ることができる。また、このスキャン式表示装置は、メモリに格納されている画像データを所定量ずつ順番に読み出して、そのデータに従って発光セルアレイを点滅駆動することで、残像効果によって面の画像が見えるようにしている。

【0003】

【特許文献 1】

特開平 8-97969 号公報（実施例、図面）

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような特許文献 1 に開示される従来の残像表示装置には、以下のような各種の問題点がある。

【0005】

第一に、従来の残像表示装置では、発光セルを順番に発光させて画像の読取処理を行う場合、読み取る画像は、発光セルの配列のサイズに合わせなければならない。つまり、複数の発光セルの配列長さに合わせたサイズの画像を用意しなければならない。

【0006】

第二に、従来の残像表示装置では、発光セルを用いて読取処理を行う場合、その読み取った画像が残像として表示されるようにすることが難しい。しかも、読み取る画像のサイズが、残像として表示されるサイズ以下にならないといけない。

【0007】

第三に、従来の残像表示装置では、一列に配列された発光セルアレイが対象に向けて発光させられる。そのため、残像表示装置を手を持って振っている人にと

っては発光状態が見えず、所望の状態で画像が表示されているのかを確認することができない。

【0008】

第四に、従来の残像表示装置では、文字や画像などの表示をさせたい部分のみが点灯する。そのため、たとえば線画や文字などを読み取らせた場合に、点灯しない背景部分が多くなる一方、点灯部分が全体的に少な目になる。その結果、線画や文字などを表示した場合に、観察者は、どのような画像が表示されているのかを認識しづらくなる。特に、ユーザの後ろ側が少しでも明るいと、その背景の明るさによって画像が目立たなくなってしまうので、画像を認識しづらいことがある。

【0009】

本発明は、以上のような課題に鑑みなされたものであり、複数の発光ダイオードを用いた従来の残像表示装置における各種の問題点を解決し、これにより従来の残像表示装置よりも使い易い残像表示装置を得ることを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る残像表示装置は、略棒形状のハウジングと、ハウジングの長手方向沿って配列される複数個の発光ダイオードと、複数個の発光ダイオードを個別に発光させることができる発光手段と、複数個の発光ダイオードの中の一部の発光ダイオードに発生する光起電力あるいはその光起電力に基づく信号を出力する受光手段と、受光手段によって光起電力あるいはその光起電力に基づく信号が出力される発光ダイオードの近傍に位置する発光ダイオードを発光手段により発光させ、その発光状態において発光ダイオードの光起電力あるいはその光起電力に基づく信号を受光手段から出力させる読取制御手段と、受光手段から出力される少なくとも2つ以上の発光ダイオードに発生する光起電力あるいはその光起電力に基づく信号に基づいて、複数個の発光ダイオードの二次元の残像データを生成する生成手段と、二次元の残像データを記憶する記憶手段と、ハウジングの振りに合わせて、発光手段に、記憶手段に記憶されている二次元の残像データに基づいて複数個の発光ダイオードを発光させる発光制御手段と、を有するものである。

【0011】

この構成を採用すれば、読取制御手段が、受光手段に、複数個の発光ダイオードの中の一部の発光ダイオードに発生する光起電力あるいはその光起電力に基づく信号を出力させ、生成手段が、この受光手段から出力される少なくとも2つ以上の発光ダイオードに発生する光起電力あるいはその光起電力に基づく信号に基づいて、複数個の発光ダイオードの二次元の残像データを生成する。そして、発光制御手段は、二次元の残像データに基づいて複数個の発光ダイオードを発光させる。したがって、複数個の発光ダイオードの中の一部の発光ダイオードで画像を読み取って、その画像を複数個の発光ダイオードで拡大して発光することができる。

【0012】

本発明に係る他の残像表示装置は、略棒形状のハウジングと、ハウジングの長手方向沿って配列される複数個の発光ダイオードと、複数個の発光ダイオードに発生する光起電力あるいはその光起電力に基づく信号を出力する受光手段と、複数個の発光ダイオードの中の一部の発光ダイオードを個別に発光させることができる発光手段と、受光手段によって光起電力あるいはその光起電力に基づく信号が出力される発光ダイオードの近傍に位置する発光ダイオードを発光手段により発光させ、その発光状態において発光ダイオードの光起電力あるいはその光起電力に基づく信号を受光手段から出力させる読取制御手段と、受光手段から出力される複数個の発光ダイオードに発生する光起電力あるいはその光起電力に基づく信号に基づいて、複数個の発光ダイオードの中の一部の発光ダイオードの二次元の残像データを生成する生成手段と、二次元の残像データを記憶する記憶手段と、ハウジングの振りに合わせて、発光手段に、記憶手段に記憶されている二次元の残像データに基づいて複数個の発光ダイオードの中の一部を発光させる発光制御手段と、を有するものである。

【0013】

この構成を採用すれば、読取制御手段が、受光手段に、複数個の発光ダイオードに発生する光起電力あるいはその光起電力に基づく信号を出力させ、生成手段

が、この受光手段から出力される少なくとも2つ以上の発光ダイオードに発生する光起電力あるいはその光起電力に基づく信号に基づいて、複数の発光ダイオードの中の一部の発光ダイオードの二次元の残像データを生成する。そして、発光制御手段は、二次元の残像データに基づいて複数の発光ダイオードの中の一部の発光ダイオードを発光させる。したがって、複数の発光ダイオードで画像を読み取って、その画像を複数の発光ダイオードの中の一部の発光ダイオードで縮小して発光することができる。

【0014】

本発明に係るさらに他の残像表示装置は、略棒形状のハウジングと、ハウジングの長手方向沿って配列される複数の発光ダイオードと、複数の発光ダイオードに発生する光起電力あるいはその光起電力に基づく信号を出力する受光手段と、複数の発光ダイオードを個別に発光させることができる発光手段と、受光手段によって光起電力あるいはその光起電力に基づく信号が出力される発光ダイオードの近傍に位置する発光ダイオードを発光手段により発光させ、その発光状態において発光ダイオードの光起電力あるいはその光起電力に基づく信号を受光手段から出力させる読取制御手段と、受光手段から出力される複数の発光ダイオードに発生する光起電力あるいはその光起電力に基づく信号に基づいて、複数の発光ダイオードの二次元の残像データを生成する生成手段と、二次元の残像データを記憶する記憶手段と、ハウジングの振りに合わせて、発光手段に、記憶手段に記憶されている二次元の残像データに基づいて複数の発光ダイオードを発光させる発光制御手段と、を有し、発光制御手段が、二次元の残像データによる複数の発光ダイオードの発光期間が1/30秒以下となるように発光手段に制御させるものである。

【0015】

この構成を採用すれば、画像のサイズにかかわらず、その全体が1/30秒以下にて表示される。したがって、画像の全体が1つの残像として認識されることになる。

【0016】

本発明に係るさらに他の残像表示装置は、さらに、ハウジングの振り方向が変

化したことを検出する検出手段を設け、発光制御手段が、検出手段による検出がされたときを基準として、二次元の残像データによる複数個の発光ダイオードの発光が終了してから検出手段による検出がなされるまでの時間と同じ時間だけ遅れた時間から、二次元の残像データによる複数個の発光ダイオードの発光を開始するものである。

【0017】

この構成を採用すれば、残像表示装置を往復に繰り返して振ったときには、各振りで形成される残像が空間の略一定の位置に表示されることになる。そのため、画像の全体が1つの残像として認識されることと相俟って、画像を認識し易くなる。

【0018】

本発明に係るさらに他の残像表示装置は、略棒形状のハウジングと、ハウジングの長手方向沿って配列される複数個の発光ダイオードと、複数個の発光ダイオードとはハウジングの裏側となる部位において、ハウジングの長手方向沿って配列される複数個の背面発光ダイオードと、複数個の発光ダイオードに発生する光起電力あるいはその光起電力に基づく信号を出力する受光手段と、複数個の発光ダイオードおよび複数個の背面発光ダイオードを個別に発光させることができる発光手段と、受光手段によって光起電力あるいはその光起電力に基づく信号が出力される発光ダイオードの近傍に位置する発光ダイオードを発光手段により発光させ、その発光状態において発光ダイオードの光起電力あるいはその光起電力に基づく信号を受光手段から出力させる読取制御手段と、受光手段から出力される複数個の発光ダイオードに発生する光起電力あるいはその光起電力に基づく信号に基づいて、複数個の発光ダイオードの中の二次元の残像データを生成する生成手段と、二次元の残像データを記憶する記憶手段と、ハウジングの振りに合わせて、発光手段に、記憶手段に記憶されている二次元の残像データに基づいて複数個の発光ダイオードおよび複数個の背面発光ダイオードを発光させる発光制御手段と、を有するものである。

【0019】

この構成を採用すれば、複数個の発光ダイオードとはハウジングの裏側となる

部位に複数個の背面発光ダイオードが設けられ、この複数個の背面発光ダイオードが複数個の発光ダイオードとともに発光制御される。したがって、複数個の発光ダイオードを観察者側に向けた状態でも、複数個の背面発光ダイオードが自分の方に向いているので、この複数個の背面発光ダイオードによる残像を観察することで、表示装置を振っているユーザは、画像がきちんと所望の状態に表示されているのかを確認することができる。

【0020】

本発明に係るさらに他の残像表示装置は、略棒形状のハウジングと、ハウジングの長手方向沿って配列される複数個の発光ダイオードと、複数個の発光ダイオードのそれぞれと対応付けて配列され、複数個の発光ダイオードとは異なる色に発光する複数個の発光ダイオードと同数の異色発光ダイオードと、複数個の発光ダイオードに発生する光起電力あるいはその光起電力に基づく信号を出力する受光手段と、複数個の発光ダイオードおよび複数個の異色発光ダイオードを個別に発光させることができる発光手段と、受光手段によって光起電力あるいはその光起電力に基づく信号が出力される発光ダイオードの近傍に位置する発光ダイオードを発光させ、その発光状態において発光ダイオードの光起電力あるいはその光起電力に基づく信号を受光手段から出力させる読取制御手段と、受光手段から出力される複数個の発光ダイオードに発生する光起電力あるいはその光起電力に基づく信号に基づいて、複数個の発光ダイオードの中の二次元の残像データを生成する生成手段と、二次元の残像データを記憶する記憶手段と、ハウジングの振りに合わせて、発光手段に、記憶手段に記憶されている二次元の残像データに基づいて複数個の発光ダイオードを発光させ、且つ、発光ダイオードを発光させない場合にはそれに対応する異色発光ダイオードを発光させる発光制御手段と、を有するものである。

【0021】

この構成を採用すれば、発光ダイオードが発光しない場合には、それに対応する異色発光ダイオードが発光する。発光ダイオードを発光制御している間は、異色発光ダイオードによって、画像の背景が形成される。したがって、線画や文字などを表示する場合であっても、観察者は、どのような画像が表示されているの

かを簡単に認識することができる。特に、ユーザの後ろ側が少し明るい状態であっても、その背景色と、画像の色との違いによって画像を正確に認識することができる。

【0022】

本発明に係るさらに他の残像表示装置は、さらに、読取制御手段は、読み取りをする発光ダイオードの近傍に位置する発光ダイオードを発光させる替わりに、異色発光ダイオードを発光させ、その光の反射光を発光ダイオードで受光させるものである。

【0023】

この構成を採用すれば、画像の読み取り時には、発光ダイオードは読み取りだけをすればよくなる。

【0024】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態に係る残像表示装置および残像表示方法を、図面に基づいて説明する。残像表示方法は、残像表示装置の動作の一部として説明する。

【0025】

実施の形態1.

図1は、本発明の実施の形態1に係る残像表示装置を側面から見た透視図である。

【0026】

残像表示装置は、ハウジング1を有する。ハウジング1は、略円柱の細長い棒形状を有する。ハウジング1の長さは、約20～60cmに形成する。ハウジング1の長手方向の一端部には、手で握るためのグリップ部2が形成されている。残像表示装置は、このグリップ部2を手で握った状態で左右に振って使用する。

【0027】

なお、このグリップ部2の内部に、後述する電池11が配設される。この電池11の重さにより、残像表示装置はグリップ部2寄りの重心となる。そのため、グリップ部2を手で持って振ったときに、軽い振り心地を与えることができる。

【0028】

ハウジング1の長手方向の他端からグリップ部2までの残像表示装置の先端部3には、残像表示装置の長手方向に沿って、複数の発光ダイオード4が一行に配列されている。この複数の発光ダイオード4が配列される側であって各発光ダイオード4の正面（図1では下方側）が、残像表示装置の正面となる。

【0029】

発光ダイオード4は、アノードがカソードよりも高い電位になることで、内部に電流が流れ、発光する。アノードの電位がカソードの電位よりも高くなればなるほど、大量の電流が流れ、強く発光する。なお、この実施の形態1では、赤色に発光する発光ダイオードを使用する。

【0030】

なお、発光ダイオード4の光電変換特性は、可逆性を有する。すなわち、発光ダイオード4は、発光していないときに光が入射すると、その光量に応じた電流をアノードからカソードへ流そうとする。この電流が発光ダイオード4内を流れることで、発光ダイオード4には、微小な電圧が励起される。発光ダイオード4は、入射光の光量が多くなればなるほど、大量の電流を流そうとし、その電流が流れることによってアノードとカソードとの間に励起される電圧も大きくなる。

【0031】

また、発光ダイオード4としては、赤色に発光するもの以外に、緑色に発光するものや、青色に発光するものや、白色に発光するものがある。赤色に発光する発光ダイオード4の替わりに、これらの中のいずれかの色に発光するものを使用してもよい。また、異なる色に発光するもの同士を組み合わせ使用してもよい。

【0032】

発光ダイオード4とグリップ部2との間には、スタートボタン5が設けられている。ハウジング1の先端部3の背面には、電源スイッチ6と、モード設定スイッチ7と、読取倍率設定スイッチ8と、が配設されている。

【0033】

スタートボタン5とグリップ部2との間には、ドーナツ状の円環部材9が配

設されている。円環部材 9 は、円形状の外形と円形状の内形とを有する。円形状の内形の中に、ハウジング 1 が挿入される。円環部材 9 は、ハウジング 1 の周囲で回転することができる。円環部材 9 の外周は、ハウジング 1 の外形よりも一回り大きい。

【0034】

ハウジング 1 の先端には、円板部材 10 が回転可能に配設されている。円板部材 10 の外周は、円環部材 9 の外周と略同じである。つまり、円環部材 9 の外周は、ハウジング 1 の外形よりも一回り大きい。

【0035】

これら円環部材 9 および円板部材 10 が設けられていることで、残像表示装置を机などの上に置いた状態では、これら円環部材 9 および円板部材 10 が、机面などに当接することになる。その載置状態で、ハウジング 1 またはグリップ部 2 を手に持って残像表示装置を机の上で移動させると、ハウジング 1 は、机面と一定の間隔（図 1 で示す隙間 H）を維持した状態で滑らかに机面を移動することになる。なお、円環部材 9 の外周および円板部材 10 の外周には、凹凸を設けることで梨地状としたり、粘着テープを貼るなどして滑り止めを施しておくといよい。滑り止めを施すことで、机面とこれら円環部材 9 および円板部材 10 との間のすべりをなくしたり、減少させることができ、円環部材 9 および円板部材 10 の回転量が、残像表示装置の机面の移動距離に完全に等しくしたり、略同一とすることができる。

【0036】

図 2 は、図 1 の残像表示装置の内部に配設され、複数の発光ダイオード 4 を制御する電気回路を示す回路図である。

【0037】

残像表示装置の内部に配設される電気回路において、電源スイッチ 6 は、電池 11 のプラス極と電源ライン 21 との間に接続される。電池 11 のマイナス極は、グラウンドライン 22 に接続される。なお、実際には、電池 11 は、その蓄電電力が交換できるように図示外の電池ボックスに収容され、この電池ボックスが電源スイッチ 6 およびグラウンドライン 22 に接続されている。また、電源スイッチ

6は、電池11のマイナス極とグラウンドライン22との間に接続されていてよい。

【0038】

電気回路は、マイクロコンピュータ23を有する。マイクロコンピュータ23は、中央処理装置（CPU: Central Processing Unit）24と、記憶手段であるメモリ25と、タイマ26と、を有する。

【0039】

マイクロコンピュータ23には、検出手段である水銀リレー27と、スタートボタン5と、モード設定スイッチ7と、読取倍率設定スイッチ8と、ロータリエンコーダ28と、が接続される。

【0040】

水銀リレー27は、水銀を格納するセルと、セルに突出する第一端子と、第一端子と対向する位置においてセルに突出する第二端子と、第一端子と第二端子との間でセルに突出する第三端子と、を有する。水銀リレー27は、ハウジング1の先端寄りに配設されている。水銀リレー27は、第一端子と第二端子とを結ぶ方向が、残像表示装置の振り方向に沿った方向となる姿勢で配設される。これにより、たとえば残像表示装置を正面から見て右から左に振ったときに第一端子と第三端子とが水銀によって導通するものとする、残像表示装置を正面から見て左から右に振ったときには、第二端子と第三端子とが水銀によって導通することになる。第三端子が第一端子および第二端子の中のどちらに導通しているのかを検出することで、マイクロコンピュータ23は、残像表示装置の振り方向を判別することができる。

【0041】

なお、この水銀リレー27に替えて、速度センサ、振り方向センサなどを使用しても良い。振り方向センサは、たとえば、円柱形状の空洞内にボールを収容するとともに、円柱形状の空洞の両端部それぞれに発光素子および受光素子を配設したものである。そして、円柱形状の空洞の軸方向が残像表示装置の振り方向に沿う姿勢で配設すると、残像表示装置を一方から他方へ振ったときには、発光素子からの光が一方側に移動しているボールによって遮断されることで、一方の受

光素子から受光信号が得られなくなる。逆に、残像表示装置を他方から一方へ振ったときには、発光素子からの光が他方側に移動しているボールによって遮断されることで、他方の受光素子から受光信号が得られなくなる。この2つの受光素子の中のどちらの受光が遮断されているかを検出することで、マイクロコンピュータ23は、残像表示装置の振り方向を判別することができる。

【0042】

スタートボタン5は、その両端がマイクロコンピュータ23に接続されている。マイクロコンピュータ23は、このスタートボタン5が接続される2つの端子の間が導通しているか否かを検出することで、スタートボタン5が押されているか否かを検出することができる。

【0043】

モード設定スイッチ7は、その一端がマイクロコンピュータ23に接続されている。モード設定スイッチ7の他端は、電源ライン21に接続されている。また、モード設定スイッチ7の一端とグラウンドライン22との間には、抵抗素子29が接続されている。したがって、モード設定スイッチ7がオン状態になると、マイクロコンピュータ23には電源ライン21の電圧、すなわちハイレベルが入力される。モード設定スイッチ7がオフ状態になると、マイクロコンピュータ23にはグラウンドライン22の電圧、すなわちローレベルが入力される。マイクロコンピュータ23は、このモード設定スイッチ7から入力される電圧のレベルを判定することで、2つのモードを判定することができる。この実施の形態1では、ハイレベルを読取モードとし、ローレベルを発光モードとする。

【0044】

読取倍率設定スイッチ8は、その一端がマイクロコンピュータ23に接続されている。読取倍率設定スイッチ8の他端は、電源ライン21に接続されている。また、読取倍率設定スイッチ8の一端とグラウンドライン22との間には、抵抗素子30が接続されている。したがって、読取倍率設定スイッチ8がオン状態になると、マイクロコンピュータ23にはハイレベルが入力される。読取倍率設定スイッチ8がオフ状態になると、マイクロコンピュータ23にはローレベルが入力される。マイクロコンピュータ23は、この読取倍率設定スイッチ8から入力さ

れる電圧のレベルを判定することで、2つのモードを判定することができる。この実施の形態1では、ハイレベルを拡大モードとし、ローレベルを通常モードとする。

【0045】

ロータリエンコーダ28は、円板部材10の回転量を読み取る。円板部材10の回転量が所定の回転角度になる度に、パルスを出力する。このパルスは、マイクロコンピュータ23に入力される。したがって、マイクロコンピュータ23は、入力されるパルスの数をカウントすることで、円板部材10の回転量を判断することができる。

【0046】

また、マイクロコンピュータ23には、マルチプレクサ31が接続される。マルチプレクサ31には、複数個の駆動回路32が接続される。各駆動回路32は、各発光ダイオード4に接続される。マルチプレクサ31および駆動回路32は、発光手段および受光手段として機能する。

【0047】

図3は、図1中の1組の駆動回路32と発光ダイオード4とを示す回路図である。

【0048】

駆動回路32は、電源ライン21に接続される第一分圧抵抗素子41と、第一分圧抵抗素子41とグラウンドライン22との間に接続される第二分圧抵抗素子42とを有する。発光ダイオード4のカソードは、第一分圧抵抗素子41と第二分圧抵抗素子42との間に接続される。発光ダイオード4のアノードには、PNPトランジスタ43のコレクタが接続される。PNPトランジスタ43のエミッタは、電源ライン21に接続される。したがって、PNPトランジスタ43のベースがローレベルに制御されて、PNPトランジスタ43がオン状態になると、PNPトランジスタ43から発光ダイオード4へ電流が流れる。この電流で、発光ダイオード4は赤色に発光する。なお、PNPトランジスタ43のベースとグラウンドライン22との間には、2つの抵抗素子44、45が直列に接続されている。

【0049】

発光ダイオード4のアノードには、さらに、FET (Field Effect Transistor: 電界効果トランジスタ) 46のゲートが接続される。FET 46のソースと電源ライン21との間には、負荷抵抗素子47が接続される。FET 46のドレインとグラウンドライン22との間には、抵抗素子48が接続される。そして、FET 46のゲートには、第二分圧抵抗素子42の電圧に、発光ダイオード4に発生している電圧が加算された加算電圧が印加される。FET 46には、この加算電圧とグラウンドライン22の電圧との電位差に応じた電流が流れる。この電流で、負荷抵抗素子47に電圧が発生する。したがって、たとえば、発光制御されていない発光ダイオード4に入射する光量が変わることによって、発光ダイオード4に発生している電圧が変わると、その変化に応じた電圧変化が、負荷抵抗素子47の電圧にも現れる。

【0050】

マルチプレクサ31は、図2に示すように、2つのスイッチアレイを有する。

【0051】

2つのスイッチアレイの中の一つのスイッチアレイは、複数のスイッチ51で構成されている。複数のスイッチ51は、それぞれの一方が共通の端子に接続される。共通の端子がマイクロコンピュータ23のアナログデータをデジタルデータに変換するためのADポートに接続される。一方のスイッチアレイの各スイッチ51は、各駆動回路32の負荷抵抗素子47とFET 46のソースとの間に接続される。複数のスイッチ51は、マイクロコンピュータ23からの受光切換信号で開閉が制御される。受光切換信号で指定されたスイッチ51が閉じる。これにより、閉じたスイッチ51に接続される駆動回路32の負荷抵抗素子47の電圧が、マイクロコンピュータ23のADポートに入力される。なお、この実施の形態1では、一方のスイッチアレイの複数のスイッチ51は、受光切換信号が入力されないときには、開いているものとする。

【0052】

2つのスイッチアレイの中の一つのスイッチアレイは、複数のスイッチ52で構成されている。複数のスイッチ52は、それぞれの一方が共通の端子に接続さ

れる。共通の端子が電源ライン 21 に接続される。他方のスイッチアレイの各スイッチ 52 は、各駆動回路 32 の 2 つの抵抗素子 44, 45 の間に接続される。複数のスイッチ 52 は、マイクロコンピュータ 23 からの発光切換信号で開閉が制御される。発光切換信号で指定されたスイッチ 52 が開く。これにより、開いたスイッチ 52 に接続される駆動回路 32 では PNP トランジスタ 43 がオン状態となり、発光ダイオード 4 が発光する。なお、この実施の形態 1 では、他方のスイッチアレイの複数のスイッチ 52 は、発光切換信号が入力されないときには、閉じているものとする。

【0053】

図 4 は、図 2 中のマイクロコンピュータ 23 のメモリ 25 に記憶されているプログラムおよびデータを示す説明図である。

【0054】

メモリ 25 には、モード制御プログラム 61 と、読取制御プログラム 62 と、発光制御プログラム 63 と、が記憶されている。また、メモリ 25 には、二次元の残像データ 64、最小有効列データ 65、最大有効列データ 66、切換時間 67 が記憶されている。

【0055】

次に、以上のように構成される残像表示装置の動作を説明する。

【0056】

電源スイッチ 6 がオフ状態からオン状態へ切り替えられると、電池 11 の電圧が電源ライン 21 に供給される。他方のスイッチアレイの複数のスイッチ 52 は閉じているので、複数個の発光ダイオード 4 は、発光しない。

【0057】

電源ライン 21 から供給される電力で、マイクロコンピュータ 23 は起動する。マイクロコンピュータ 23 が起動されると、中央処理装置 24 は、各種の内部設定を完了した後、モード制御プログラム 61 を実行する。これにより、モード制御部が実現される。

【0058】

図 5 は、モード制御部による制御処理を示すフローチャートである。

【0059】

モード制御部は、モード設定スイッチ 7 から入力される電圧のレベルを判定する (ST1)。そして、電圧レベルがハイレベルである場合には、読取モードとして、中央処理装置 24 に読取制御プログラム 62 を実行させる (ST2)。また、電圧レベルがローレベルである場合には、発光モードとして、中央処理装置 24 に発光制御プログラム 63 を実行させる (ST3)。

【0060】

中央処理装置 24 が読取制御プログラム 62 を実行することで、読取制御手段および生成手段として機能する読取制御部が実現される。図 6 は、読取制御部による制御処理を示すフローチャートである。

【0061】

読取制御部は、二次元の残像データ 64、切換時間 67、最小有効列データ 65 および最大有効列データ 66 に書き込まれているデータを消去する (ST11)。その後、スタートボタン 5 の押し操作待ち状態になる (ST12)。

【0062】

図 7 は、残像表示装置に二次元の表示データ 70 を残像データ 64 として読み取らせる場合の一例を示す説明図である。図 7 の例では、表示データ 70 は、縦長の白色の用紙 71 に、文字データ 72 として数字の「2」が縦に黒色で印刷されている。そして、この用紙 71 と残像表示装置とを、たとえば机面に置く。用紙 71 は、数字「2」が印刷されている面を表にして置く。残像表示装置は、用紙 71 の横方向の左側に置く。

【0063】

そして、ユーザは、たとえば読取倍率設定スイッチ 8 をオフ状態にした後、スタートボタン 5 を押す。その後、ユーザは、残像表示装置の正面を下向きの姿勢に維持しながら、すなわち複数個の発光ダイオード 4 が机面と対向する姿勢を維持しながら、残像表示装置を、用紙 71 の左端から右端まで移動させる。残像表示装置が用紙 71 の右側まで移動したら、スタートボタン 5 を離す。

【0064】

スタートボタン 5 が押されることで、読取制御部は、読取処理を開始する。読

取制御部は、一列分の残光像データの読取処理を行う（ST13）。

【0065】

具体的には、たとえば、読取制御部は、まず、図2の一番上の発光ダイオード4に駆動回路32を介して接続されているスイッチ51を閉じる受光切換信号を出力するとともに、図2の上から二番目の発光ダイオード4に駆動回路32を介して接続されているスイッチ52を閉じる発光切換信号を出力する。これにより、図2の上から二番目の発光ダイオード4は発光する。そして、その光は用紙71で反射され、図2の一番上の発光ダイオード4により受光される。マイクロコンピュータ23には、この図2の一番上の発光ダイオード4の受光光量に応じたレベルの電圧が入力される。

【0066】

発光ダイオード4の受光光量は、用紙71で反射される反射光量に略比例する。用紙71の色が白いほど反射光量は多く、黒いほど反射光量は少ない。したがって、マイクロコンピュータ23に入力される電圧のレベルは、用紙71の色が白いほど低く、黒いほど高くなる。マイクロコンピュータ23は、この電圧のレベルと所定の閾値レベルとを比較し、閾値レベルよりも高い電圧が入力されると用紙71の色が黒であると判定し、二次元の残像データ64としてメモリ25に「1」を書き込む。マイクロコンピュータ23は、閾値レベルよりも低い電圧が入力されると用紙71の色が白であると判定し、二次元の残像データ64としてメモリ25に「0」を書き込む。なお、判定する色とメモリ25に書き込む値との対応関係は逆であってもよい。所定の閾値レベルは、たとえばメモリ25に記憶させておけばよい。

【0067】

図2の一番上の発光ダイオード4の受光光量に基づく値の書き込みが終了すると、読取制御部は、図2の上から二番目の発光ダイオード4に駆動回路32を介して接続されているスイッチ51を閉じる受光切換信号を出力するとともに、図2の上から三番目の発光ダイオード4に駆動回路32を介して接続されているスイッチ52を閉じる発光切換信号を出力する。そして、読取制御部は、図2の上から二番目の発光ダイオード4の受光光量に応じた電圧のレベルと所定の閾値レベ

ルとを比較し、判定した色に対応する値を、二次元の残像データ 64 としてメモリ 25 に書き込む。

【0068】

読取制御部は、各発光ダイオード 4 による受光処理を、すべての発光ダイオード 4 について行う。これにより、発光ダイオード 4 と同数の値が、一列分の残光像データとして、メモリ 25 に書き込まれる。なお、図 2 の一番下の発光ダイオード 4 には、それよりも下側に発光ダイオード 4 が無い。そのため、図 2 の一番下の発光ダイオード 4 で受光する場合には、たとえば、図 2 の下から二番目の発光ダイオード 4 を発光させるようにすればよい。

【0069】

以上のような一列分の残光像データの読取が完了すると、読取制御部は、スタートボタン 5 が押されたままであるか否かを確認し (ST14)、押されたままである場合には、ロータリエンコーダ 28 から入力されたパルスの数に基づいて、残像表示装置の列間移動量を判定する (ST15)。残像表示装置の列間移動量が所定の移動量以上になると、上述した一列分の残光像データの読取処理を再度実行する (ST13)。これにより、メモリ 25 には、合計二列分の残光像データが書き込まれる。なお、所定の移動量は、たとえばメモリ 25 に記憶させておけばよい。

【0070】

読取制御部は、スタートボタン 5 が押されなくなるまで、所定の列間移動量毎に一列分の残光像データの読取処理 (ST13～ST15) を繰り返す。図 7 において残像表示装置が用紙 71 の右側まで移動した時点でスタートボタン 5 が離されると、図 8 に示すような二次元の残像データ 64 がメモリ 25 に書き込まれることになる。図 8 に示す例では、二次元の残像データ 64 は、第一列から第九列までの 9 列分の残像データで構成されている。

【0071】

スタートボタン 5 が押されなくなると、読取制御部は、読取倍率設定スイッチ 8 から入力される電圧レベルを読み取り、拡大か否かを判定する (ST16)。今回は読取倍率設定スイッチ 8 がオフ状態になっているので、ローレベルの電圧

に基づいて通常モードと判定する。読取制御部は、メモリ 25 に記憶されている二次元の残像データ 64 に基づいて、最小有効列データ 65、最大有効列データ 66 および切換時間 67 をメモリ 25 に書き込む (ST17, ST18, ST19)。

【0072】

最小有効列データ 65 は、以下の手順で生成することができる。たとえば、読取制御部は、二次元の残像データ 64 の第一列から順番に、その列に「1」が含まれているか否かを判定する。そして、読取制御部は、列のデータの中に「1」が初めて含まれる最初の列の列番号を抽出する。読取制御部は、この抽出した列番号を、最小有効列データ 65 としてメモリ 25 に書き込む。図 8 の二次元の残像データ 64 では、第二列に相当する「2」が、最小有効列データ 65 としてメモリ 25 に書き込まれる。

【0073】

最大有効列データ 66 は、以下の手順で生成することができる。たとえば、読取制御部は、二次元の残像データ 64 の最後の列から順番に、その列に「1」が含まれているか否かを判定する。そして、読取制御部は、列のデータの中に「1」が初めて含まれる列の列番号を抽出する。読取制御部は、この抽出した列番号を、最大有効列データ 66 としてメモリ 25 に書き込む。図 8 の二次元の残像データ 64 では、第八列に相当する「8」が、最大有効列データ 66 としてメモリ 25 に書き込まれる。

【0074】

切換時間 67 は、以下の手順で生成することができる。たとえば、読取制御部は、最小有効列データ 65 から最大有効列データ 66 までの列数を計算する。読取制御部は、次に、 33.3ms ($\div 1/30$ 秒) の表示時間を、その列数で除算する。読取制御部は、その商を切換時間 67 としてメモリ 25 に書き込む。図 8 の二次元の残像データ 64 では、最小有効列データ 65 が第二列、最大有効列データ 66 が第八列となっている。列数は、7 列である。したがって、たとえば 4.7ms ($\div 33.3\text{ms} \div 7$) が切換時間 67 としてメモリ 25 に書き込まれる。

【0075】

次に、図9に示すように、図7の数字よりも小さい数字である文字データ72Aを読み取る場合について説明する。なお、この場合も、図6に示すフローチャートに基づいて処理される。このように小さいサイズの画像である表示データ70Aを読み取る場合には、予め読取倍率設定スイッチ8をオン状態に設定する。

【0076】

その後、スタートボタン5が押されると(ST12)、読取制御部は、読取処理を開始する。読取制御部は、スタートボタン5が押されなくなるまで、所定の列間移動量毎の一行分の残像データの読取処理(ST13～ST15)を繰り返す。図9において残像表示装置が用紙71Aの右側まで移動した時点でスタートボタン5が離されると、図10に示すように二次元の残像データ64がメモリ25に書き込まれることになる。図10に示す二次元の残像データ64は、第一列から第五列までの5列分の残像データで構成されている。

【0077】

スタートボタン5が押されなくなると、読取制御部は、読取倍率設定スイッチ8から入力される電圧レベルを読み取り、拡大か否かを判定する(ST16)。今回は読取倍率設定スイッチ8がオン状態になっているので、ハイレベルの電圧に基づいて拡大モードと判定する。読取制御部は、像の拡大処理を実行する(ST20)。具体的には、たとえば、読取制御部は、読み取った二次元の残像データ64の画像としてのサイズを2倍にする処理を行う。画像の面積で言うと4倍となる。

【0078】

画像サイズを2倍にする処理は、たとえば、以下のような処理で実現できる。読取制御部は、二次元の残像データ64の最後の列番号を読み取る。ここでは、最後の列番号を m (m は自然数)とする。読取制御部は、読み取った二次元の残像データ64の第 m 列のデータを第 $(2m-1)$ 列と、第 $2m$ 列とに書き込む。次に、読取制御部は、読み取った二次元の残像データ64の第 $(m-1)$ 列のデータを第 $(2m-3)$ 列 $(=2(m-1)-1)$ と、第 $(2m-2)$ 列 $(=2(m-1))$ とに書き込む。このような列データの移動処理を第1列までおこなう

。これにより、読み取った二次元の残像データ 64 による画像は、列方向に 2 倍に拡大される。

【0079】

読取制御部は、次に、二次元の残像データ 64 の最後の行番号を読み取る。ここでは、最後の行番号を n (n は自然数) とする。読取制御部は、読み取った二次元の残像データ 64 の第 n 行のデータを第 $(2n-1)$ 行と、第 $2n$ 行とに書き込む。次に、読取制御部は、読み取った二次元の残像データ 64 の第 $(n-1)$ 行のデータを第 $(2n-3)$ 行 $(=2(n-1)-1)$ と、第 $(2n-2)$ 行 $(=2(n-1))$ とに書き込む。このような行データの移動処理を第 1 行までおこなう。これにより、読み取った二次元の残像データ 64 による画像は、行方向に 2 倍に拡大される。

【0080】

以上の移動処理により、メモリ 25 に記憶されている二次元の残像データ 64 は、読み取った二次元の残像データ 64 に対して、2 倍の画像サイズになる。これにより、図 10 の残像データ 64 に基づいて、図 11 に示す二次元の新たな残像データ 64 が生成される。図 11 に示す二次元の残像データ 64 は、図 8 の二次元の残像データ 64 と略同じ画像サイズになっている。

【0081】

なお、倍率は、たとえば 3 倍などの他の倍率であってもよい。また、固定的な倍率であっても、ユーザが設定できるようにしてもよい。また、上記説明では、列方向に二倍にした後、行方向において 2 倍にする処理を行っているが、先に行方向において 2 倍にした後、列方向において二倍にする処理を行っても同じ二次元の残像データ 64 を得ることができる。さらに、上記説明では、単にデータを移動させる処理だけで、拡大した二次元の残像データ 64 を得ているが、この移動後の画像においてアウトライン処理や補間処理などの後処理を行っても良い。

【0082】

読み取った二次元の残像データ 64 の画像サイズの拡大処理が完了すると、読取制御部は、メモリ 25 に記憶されている拡大された二次元の残像データ 64 に基づいて、最小有効列データ 65、最大有効列データ 66 および切換時間 67 を

メモリ 25 に書き込む (ST17, ST18, ST19)。図 11 の二次元の残像データ 64 の場合、最小有効列データ 65 は第三列、最大有効列データ 66 は第八列、切換時間 67 は 5.5 ms ($\div 33.3 \text{ ms} \div 6$) となる。

【0083】

以上のように、読取制御部の制御によって、メモリ 25 には、二次元の残像データ 64 と、最小有効列データ 65 と、最大有効列データ 66 と、切換時間 67 とが記憶される。モード設定スイッチ 7 から入力される電圧レベルがローレベルであると、モード制御部は、発光モードとして、中央処理装置 24 に発光制御プログラム 63 を実行させる。中央処理装置 24 が発光制御プログラム 63 を実行することで、発光制御手段として機能する発光制御部が実現される。

【0084】

図 12 は、発光制御部による制御処理を示すフローチャートである。発光制御部は、まず、スタートボタン 5 の押し操作待ち状態になる (ST31)。

【0085】

図 13 は、残像表示装置を用いて残像を表示する使用例を示す図である。ユーザは、スタートボタン 5 を押してから、残像表示装置のグリップ部 2 を手で持つ。そして、ユーザは、残像表示装置の正面が自身の正面方向に向いた状態で、残像表示装置を振り始める。ここでは、ユーザは、自身の右手方向から左手方向 (図 13 の矢示 A 方向) へ振り始めるものとする。また、ユーザは、A 方向へ振った後、逆方向 (図 13 の矢示 B 方向) へ振り、さらに次に A 方向というように振る方向を交互に反転させることで、所定の振り角度範囲で残像表示装置を往復させる。以下の説明では、メモリ 25 には、図 8 に示す二次元の残像データ 64 が記憶されているものとする。

【0086】

スタートボタン 5 が押されることで、発光制御部は、発光処理を開始する。発光制御部は、まず、水銀リレー 27 の導通状態に基づいて残像表示装置の振り方向を判定する (ST32)。振り方向が、ユーザ自身の右手方向から左手方向である場合には、発光制御部は、順発光処理を行う。振り方向が、ユーザ自身の左手方向から右手方向 (図 13 の矢示 B 方向) である場合には、発光制御部は、逆

発光処理を行う。

【0087】

順発光処理は、たとえば、以下のような処理である。発光制御部は、メモリ 25 に格納されている最小有効列データ 65 を読み込み、最小有効列データ 65 の列番号を変数 x に代入する (ST33)。そして、発光制御部は、二次元の残像データ 64 の第 x 列のデータを読み込み、データの値が「1」である行に対応する発光ダイオード 4 を発光させる発光制御信号を出力する。図 8 の二次元の残像データ 64 では、最小有効列データ 65 として第二列が指定されている。したがって、図 2 において上から第四番目の発光ダイオード 4、上から第五番目の発光ダイオード 4 および上から第 12 番目の発光ダイオード 4 が発光する (ST34)。

【0088】

発光制御部は、タイマ 26 の値に基づいて、上記第二列の発光を開始してからの時間 $T1$ が、メモリ 25 に記憶されている切換時間 67 以上になったか否かを判定する。図 8 の二次元の残像データ 64 では、4.7ms 以上になったか否かを判定することになる (ST35)。第 x 列の発光期間が 4.7ms 以上になったら、発光制御部は、変数 x の値を 1 つインクリメントし (ST36)、このインクリメントされた変数 x の値が最大有効列データ 66 の列番号を超えているか否かを判定する (ST37)。このタイミングでは、 x の値は、3 なので、最大有効列データ 66 の列番号 (8) よりも小さい。したがって、発光制御部は、二次元の残像データ 64 の第三列のデータを読み込み、データの値が「1」である行に対応する発光ダイオード 4 を発光させる発光制御信号を出力する (ST34)。

【0089】

発光制御部は、インクリメントされた変数 x の値が最大有効列データ 66 の列番号を超えると、二次元の残像データ 64 の読出し処理 (ST34～ST37) を終了する。図 8 では、変数 x の値が 9 になった時点で、読出し処理が終了する。これにより、変数 x の値が 2 から 9 まで変化する 32.9ms (4.7ms × 7) の間に、二次元の残像データ 64 の第二行から第八行までのデータが読み出

され、このデータに基づいて複数の発光ダイオード4が発光制御される。その結果、図13の矢示A方向に1回振ることによって図13に示すように、ユーザの正面側にいる人には、数字の「2」が残像として見える。

【0090】

二次元の残像データ64の読出し処理が終了すると、発光制御部は、タイマ26をリセットする(ST38)。その後、反転検出待ち状態となる(ST39)。発光制御部は、水銀リレー27の導通状態を監視する。そして、水銀リレー27の導通状態に基づいて残像表示装置の振り方向が反転したことを検出したら、つまり残像表示装置の振り方向がユーザ自身の左方向から右方向への方向(図13の矢示B方向)へと変化したら、発光制御部は、そのタイミングでのタイマ26の値を、すなわちタイマリセットされて(ST38)から反転を検出するまでの時間T2をメモリ25に格納し(ST40)、直にタイマ26をリセットする(ST41)。次に、発光制御部は、タイマ26の値を監視する。そして、タイマ26の値がメモリ25に格納したタイマ26の値である時間T2以上になったら(ST42)、発光制御部は、順発光処理を終了して、逆発光処理を開始する。

【0091】

逆発光処理は、たとえば、以下のような処理である。発光制御部は、メモリ25に格納されている最大有効列データ66を読み込み、最大有効列データ66の列番号を変数xに代入する(ST43)。そして、発光制御部は、二次元の残像データ64の第x列のデータを読み込み、データの値が「1」である行に対応する発光ダイオード4を発光させる発光制御信号を出力する。図8の二次元の残像データ64では、最大有効列データ66として第八列が指定されている。したがって、図2において上から第四番目の発光ダイオード4、上から第五番目の発光ダイオード4、上から第六番目の発光ダイオード4および上から第12番目の発光ダイオード4が発光する(ST44)。

【0092】

発光制御部は、タイマ26の値に基づいて、上記第八列の発光を開始してから、時間T3が、メモリ25に記憶されている切換時間67以上になったか否かを

判定する。図8の二次元の残像データ64では、4.7ms以上になったか否かを判定することになる(ST45)。第x列の発光期間が4.7ms以上になったら、発光制御部は、変数xの値を1つデクリメントし(ST46)、このデクリメントされた変数xの値が最小有効列データ65の列番号よりも小さいか否かを判定する(ST47)。このタイミングでは、xの値は、7なので、最小有効列データ65の列番号「2」よりも大きい。したがって、発光制御部は、二次元の残像データ64の第七列のデータを読み込み、データの値が「1」である行に対応する発光ダイオード4を発光させる発光制御信号を出力する(ST44)。

【0093】

発光制御部は、デクリメントされた変数xの値が最小有効列データ65の列番号よりも小さくなると、二次元の残像データ64の読出し処理(ST44~ST47)を終了する。図8では、変数xの値が1になった時点で、読出し処理が終了する。これにより、変数xの値が8から1まで変化する32.9ms(4.7ms×7)の間に、二次元の残像データ64の第八行から第二行までのデータが読み出され、このデータに基づいて複数の発光ダイオード4が発光制御される。その結果、矢示B方向に1回振られることで図13に示すように、ユーザの正面側にいる人には、数字の「2」が残像として見える。

【0094】

二次元の残像データ64の読出し処理が終了すると、発光制御部は、タイマ26をリセットする(ST48)。その後、反転検出待ち状態となる(ST49)。発光制御部は、水銀リレー27の導通状態を監視する。そして、水銀リレー27の導通状態に基づいて残像表示装置の振り方向が反転したことを検出したら、つまり残像表示装置の振り方向がユーザ自身の右方向から左方向へ方向へと変化したら、発光制御部は、そのタイミングでのタイマ26の値を、すなわちタイマリセットされて(ST48)から反転を検出するまでの時間T4をメモリ25に格納し(ST50)、直にタイマ26をリセットする(ST51)。次に、発光制御部は、タイマ26の値を監視する。そして、タイマ26の値がメモリ25に格納したタイマ26の値である時間T4以上になったら(ST52)、発光制御部は、逆発光処理を終了して、順発光処理を行う。

【0095】

以上のように、残像表示装置は、ユーザ自身の右方向から左方向（図13の矢示A方向）へ振ることで、発光制御部が順発光処理（ST33～ST42）を行い、且つ、ユーザ自身の左方向から右方向（図13の矢示B方向）へ振ることで、発光制御部が逆発光処理（ST43～ST52）を行う。したがって、ユーザが、図13に示すように、残像表示装置をほぼ同じ振り範囲において振り続けることで、発光制御部は、順発光処理と逆発光処理とを交互に実行し、二次元の残像データ64に基づく残像が繰り返し表示されることになる。

【0096】

また、この実施の形態1では、複数の発光ダイオード4の中の一部の発光ダイオード4で画像を読み取り、その読み取った画像を拡大した二次元の残像データ64を生成する。そして、その拡大した二次元の残像データ64で、複数の発光ダイオード4を発光制御する。したがって、複数の発光ダイオード4の中の一部の発光ダイオード4で画像を読み取って、その画像を複数の発光ダイオード4で拡大して表示することができる。

【0097】

さらに、この実施の形態1では、読み取った画像のサイズにかかわらず、画像部分、すなわち発光部分の全体が1/30秒以下にて表示される。したがって、画像の全体が1つの残像として認識されることになる。しかも、画像を表示し終わってから反転するまでの時間を利用して次の発光開始のタイミングを制御している。そのため、残像表示装置を往復に繰り返して振ったときには、各振りで形成される残像が空間の略一定の位置に表示されることになる。その結果、画像の全体が1つの残像として認識されることと相俟って、画像を認識し易くなる。

【0098】

なお、図11に示す二次元の残像データ64がメモリ25に格納されている場合には、発光制御部は、33ms（ $\div 5.5\text{ms} \times 6$ ）の間に、二次元の残像データ64の第三行から第八行までのデータを読み出す。その結果、図8に示す二次元の残像データ64と同様に、ユーザの正面側にいる人には、数字の「2」を残像として見せることができる。

【0099】

また、この実施の形態1では、一列分の残光像データの読取処理（ST13）において、読取制御部は、上から順番に1つずつ発光ダイオード4を受光状態に制御し、その受光状態にある発光ダイオード4の隣りの発光ダイオード4を発光状態に制御している。この他にもたとえば、図14に示すように、複数の発光ダイオード4を偶数番目のグループと奇数番目のグループとに分け、偶数番目のグループの発光ダイオード4を受光状態とするとともに奇数番目のグループの発光ダイオード4を発光状態とし、さらに、奇数番目のグループの発光ダイオード4を受光状態とするとともに偶数番目のグループの発光ダイオード4を発光状態とするように制御してもよい。これにより、複数の発光ダイオード4の受光処理をグループ毎に同時に処理することができるので、一列分の残光像データの読取時間を縮めることができる。図14では、まず、偶数番目のグループの発光ダイオード4を受光状態とし、次に奇数番目のグループの発光ダイオード4を受光状態としている。黒く塗りつぶされたマスは「1」に対応し、白いマスは「0」に対応している。

【0100】

実施の形態2.

実施の形態2に係る残像表示装置のハードウェア構成は、図1から図3に示す実施の形態1に係る残像表示装置と同じ構成である。したがって、実施の形態2に係る残像表示装置のハードウェア構成を説明するに当たり、図1から図3に示す実施の形態1に係る残像表示装置のハードウェア構成と同一の符号を付すと共にその詳細な説明を省略する。

【0101】

なお、この実施の形態2では、読取倍率設定スイッチ8がオン状態であるときには、マイクロコンピュータ23は、この読取倍率設定スイッチ8から入力される電圧のレベルに基づいて、縮小モードと判定する。読取倍率設定スイッチ8がオフ状態であるときには、マイクロコンピュータ23は、この読取倍率設定スイッチ8から入力される電圧のレベルに基づいて、通常モードと判定する。

【0102】

図15は、本発明の実施の形態2のマイクロコンピュータ23のメモリ25に記憶されているプログラムおよびデータを示す説明図である。メモリ25には、モード制御プログラム61と、読取制御プログラム81と、発光制御プログラム63と、が記憶されている。また、メモリ25には、二次元の残像データ64、最小有効列データ65、最大有効列データ66、切換時間67が記憶されている。

【0103】

マイクロコンピュータ23の中央処理装置24がモード制御プログラム61を実行することで、モード制御部が実現される。マイクロコンピュータ23の中央処理装置24が読取制御プログラム81を実行することで、読取制御手段および生成手段として機能する読取制御部が実現される。マイクロコンピュータ23の中央処理装置24が発光制御プログラム63を実行することで、発光制御部が実現される。実施の形態2に係るモード制御部および発光制御部は、実施の形態1に係る同名のものと同一制御フローを実行する。したがって、実施の形態2では、実施の形態1の同名のプログラムには同一の符号を付すと共にその詳細な説明を省略する。

【0104】

図16は、実施の形態2に係る読取制御部による制御処理を示すフローチャートである。

【0105】

読取制御部は、メモリ25に書き込まれている二次元の残像データ64、最小有効列データ65、最大有効列データ66および切換時間67の各データを消去する(ST11)。その後、スタートボタン5の押し操作待ち状態になる(ST12)。

【0106】

スタートボタン5が押されることで、読取制御部は、読取処理を開始する。読取制御部は、一列分ずつの残光像データの読取処理を行う(ST13～ST15)。スタートボタン5が押されなくなると、読取制御部は、読取倍率設定スイッチ8から入力される電圧レベルを読み取る。今回は読取倍率設定スイッチ8がオ

ン状態になっているので、ハイレベルの電圧に基づいて縮小モードと判定する（ST61）。読取制御部は、像の縮小処理を実行する（ST62）。具体的には、たとえば、読取制御部は、読み取った二次元の残像データ64の画像としてのサイズを半分にする処理を行う。画像の面積で言うと1/4倍となる。

【0107】

画像サイズを半分にする処理は、たとえば、以下のような処理で実現できる。ここでは、図11に示す二次元の残像データ64が、読み取られた場合を例に説明する。図11に示す二次元の残像データ64は、12行×10列のデータである。以下、この二次元の残像データ64の各データを個別に示す場合には（n，m）データ（図11ではnは1～12、mは1～10の各整数）と記載する。たとえば、（2，3）データと記載した場合には、第二行、第三列のデータを意味する。

【0108】

読取制御部は、変数xおよびyに「1」を代入し、（x，y）データ、（x，y+1）データ、（x+1，y）データおよび（x+1，y+1）データを読み取り、これらの平均値を演算する。平均値が0.5以上である場合には、（x，y）データに「1」を書き込む。平均値が0.5よりも小さい場合には、（x，y）データに「0」を書き込む。具体的には、読取制御部は、最初に、（1，1）データ、（1，2）データ、（2，1）データおよび（2，2）データを読み取り、これらの平均値を演算する。そして、図11では、読み込んだ4つのデータはすべて「0」なので、平均値は「0」となり、（1，1）データには「0」が書き込まれる。

【0109】

次に、読取制御部は、変数xに2を加えて、同様の平均値処理を繰り返す。読取制御部は、変数xの値が発光ダイオード4の個数あるいは発光ダイオード4の個数に1を加えた値になるまで、繰り返す。これにより、図10に示す残像データの第一列がメモリ25に記憶される。

【0110】

また、読取制御部は、変数yに2を加えて、この一列分を生成する処理を繰り返す。

返す。これにより、図10に示す残像データの第二列がメモリ25に保存される。読取制御部は、変数yの値が読み取った二次元の残像データ64の最後の列の列番号、あるいは最後の列の列番号に1を加えた値になるまで、繰り返す。これにより、図10に示す残像データのすべてがメモリ25に記憶される。

【0111】

以上の移動処理により、メモリ25に記憶されている二次元の残像データ64は、読み取った二次元の残像データ64に対して、半分の画像サイズになる。これにより、図7のような大きさの画像に基づいて、図9に示すような大きさの画像と同様な大きさの画像データを読み込んだときと同じサイズのデータを得ることができる。すなわち、図11に示す大きさの残像データ64に基づいて、図10に示す大きさの残像データ64が生成される。また、上記縮小処理においてデータの書き込みを行わなかったメモリ部分には、すべて「0」を書き込む。これにより、縮小前の残像データがメモリ25上から消去される。なお、縮小率は、たとえば1/3倍などの他の縮小率であってもよい。また、固定的な縮小率であっても、ユーザが設定できるようにしてもよい。

【0112】

読取制御部は、この縮小した二次元の残像データ64の最小有効列データ65、最大有効列データ66、切換時間67を生成し、メモリ25に記憶させる(ST17, ST18, ST19)。なお、通常モードの場合の読取制御部の制御フローは、実施の形態1での通常モードと同じであり、説明を省略する。

【0113】

そして、発光制御部は、残像表示装置が左右に振られる度に、このように縮小された二次元の残像データ64に基づいて、複数の発光ダイオード4の発光を制御する。これにより、縮小された二次元の残像データ64に基づく残像が繰り返しに表示されることになる。

【0114】

以上のように、この実施の形態2では、複数の発光ダイオード4で画像を読み取り、その読み取った画像を縮小した二次元の残像データ64を生成する。そして、その縮小した二次元の残像データ64で、複数の発光ダイオード4の中

の一部の発光ダイオード4を発光制御する。したがって、複数の発光ダイオード4で画像を読み取って、その画像を複数の発光ダイオード4の中の一部の発光ダイオード4で縮小して発光することができる。なお、複数の発光ダイオード4の中のどの部分を使用して発光させるかは、自由に選択可能となっている。

【0115】

実施の形態3.

図17は、本発明の実施の形態3に係る残像表示装置を側面から見た透視図である。

【0116】

実施の形態3の残像表示装置の先端部3の背面には、正面の複数の発光ダイオード4とは別に、複数の背面発光ダイオード91が一行に配列されている。なお、背面の複数の発光ダイオード4以外の構成は、実施の形態1の残像表示装置と同じ機能を有するので、実施の形態1と同一の符号を付すと共にその詳細説明を省略する。

【0117】

図18は、図17の残像表示装置の内部に配設され、正面の複数の発光ダイオード4と、背面の複数の背面発光ダイオード91とを制御する電気回路を示す回路図である。

【0118】

マイクロコンピュータ23には、第二マルチプレクサ92が接続される。第二マルチプレクサ92は、1つのスイッチアレイを有する。スイッチアレイは、複数のスイッチ93で構成されている。複数のスイッチ93は、それぞれの一方が共通の端子に接続される。この共通の端子は、電源ライン21に接続されている。各スイッチ93は、各背面発光ダイオード91のアノードに接続されている。複数の背面発光ダイオード91のカソードは、グラウンドライン22に接続されている。

【0119】

複数のスイッチ93は、マイクロコンピュータ23からの背面発光切換信号で開閉が制御される。背面発光切換信号で指定されたスイッチ93が閉じる。これ

により、閉じたスイッチ 93 に接続される背面発光ダイオード 91 が発光する。なお、この実施の形態 3 では、第二マルチプレクサ 92 の複数のスイッチ 93 は、背面発光切換信号が入力されないときには、開いているものとする。

【0120】

これ以外の電気回路の構成要素は、実施の形態 1 の残像表示装置と同じ機能を有するので、実施の形態 1 と同一の符号を付すと共にその詳細説明を省略する。

【0121】

図 19 は、図 18 中のマイクロコンピュータ 23 のメモリ 25 に記憶されているプログラムおよびデータを示す説明図である。

【0122】

メモリ 25 には、モード制御プログラム 61 と、読取制御プログラム 62 と、発光制御プログラム 94 と、が記憶されている。また、メモリ 25 には、二次元の残像データ 64、最小有効列データ 65、最大有効列データ 66、切換時間 67 が記憶されている。

【0123】

マイクロコンピュータ 23 の中央処理装置 24 がモード制御プログラム 61 を実行することで、モード制御部が実現される。マイクロコンピュータ 23 の中央処理装置 24 が読取制御プログラム 62 を実行することで、読取制御部が実現される。マイクロコンピュータ 23 の中央処理装置 24 が発光制御プログラム 94 を実行することで、発光制御手段として機能する発光制御部が実現される。実施の形態 3 に係るモード制御部および読取制御部は、実施の形態 1 に係る同名のものと同じ制御フローを実行する。したがって、実施の形態 3 に係るプログラムや制御フローにおいて、実施の形態 1 の同名のプログラムや同名のステップには同一の符号を付すと共にその詳細説明を省略する。なお、読取制御部は、実施の形態 2 の同名のものと同じ制御フローを実行してもよい。

【0124】

図 20 は、発光制御部による制御処理を示すフローチャートである。発光制御部は、まず、スタートボタン 5 の押し操作待ち状態になる (ST31)。

【0125】

スタートボタン5が押されることで、発光制御部は、発光処理を開始する。発光制御部は、まず、水銀リレー27の導通状態に基づいて残像表示装置の振り方向を判定する(ST32)。振り方向が、ユーザ自身の右手方向から左手方向(図13の矢示A方向)である場合には、発光制御部は、順発光処理を行う。振り方向が、ユーザ自身の左手方向から右手方向(図13の矢示B方向)である場合には、発光制御部は、逆発光処理を行う。

【0126】

順発光処理において、発光制御部は、変数xに初期値として最小有効列データ65の列番号を代入するとともに、変数yに初期値として最大有効列データ66の列番号を代入する(ST71)。その後、発光制御部は、二次元の残像データ64の第x列のデータを読み込み、データの値が「1」である行に対応する発光ダイオード4を発光させる発光制御信号を出力する。また、発光制御部は、二次元の残像データ64の第y列のデータを読み込み、データの値が「1」である行に対応する背面発光ダイオード91を発光させる背面発光制御信号を出力する(ST72)。

【0127】

発光制御部は、タイマ26の値に基づいて、上記第x列の発光を開始してから時間T1が、メモリ25に記憶されている切換時間67以上になったか否かを判定する(ST35)。また、発光制御部は、変数xの値を1つインクリメントするとともに、変数yの値を1つデクリメントする(ST73)。そして、このインクリメントされた変数xの値が最大有効列データ66の列番号を超えている場合(ST37)には、発光制御部は、二次元の残像データ64の読出し処理(ST72, ST35, ST73)を終了し、超えていない場合には、変数xおよび変数yによる発光制御(ST72, ST35, ST73)を繰り返す。

【0128】

これにより、残像表示装置がユーザ自身の右手方向から左手方向へ振られることに基づいて、変数xの値が最小有効列データ65の列番号から最大有効列データ66の列番号を超えるまでに変化する間に、二次元の残像データ64の最小有効列データ65の列番号から最大有効列データ66の列番号までの範囲のデータ

が一行毎に順番に読み出され、このデータに基づいて複数の発光ダイオード4が発光制御される。その結果、残像表示装置が矢示A方向に振られると図13に示すように、ユーザの正面側にいる人には、数字の「2」が残像として見える。

【0129】

また、変数xの値が最小有効列データ65の列番号から最大有効列データ66の列番号を超えるまで変化する間に、変数yの値は、最大有効列データ66の列番号から最小有効列データ65の列番号よりも小さくなるまで変化する。そして、二次元の残像データ64の最大有効列データ66の列番号から最小有効列データ65の列番号までの範囲のデータが一行毎に順番に読み出され、このデータに基づいて複数の背面発光ダイオード91が発光制御される。その結果、残像表示装置が矢示B方向に振られると、ユーザの背面側にいる人には、そのユーザを含めて、数字の「2」が残像として見える。すなわち、背面側では、数字の「2」の右から左に向かって順次表示されることとなり、結果として「2」が残像表示される。

【0130】

二次元の残像データ64の読出し処理が終了すると、発光制御部は、タイマ26をリセットし(ST38)、水銀リレー27の導通状態に基づいて反転を検出し(ST39)、その検出したタイミングのタイマ26の値である時間T2をメモリ25に格納する(ST40)。また、発光制御部は、タイマ26をリセットし(ST41)、タイマ26の値がメモリ25に格納したタイマ26の値である時間T2以上になったら、発光制御部は、順発光処理を終了(ST42)して、逆発光処理を開始する。

【0131】

逆発光処理は、たとえば、以下のような処理である。逆発光処理において、発光制御部は、変数xに初期値として最大有効列データ66の列番号を代入するとともに、変数yに初期値として最小有効列データ65の列番号を代入する(ST74)。その後、発光制御部は、二次元の残像データ64の第x列のデータを読み込み、データの値が「1」である行に対応する発光ダイオード4を発光させる発光制御信号を出力する。また、発光制御部は、二次元の残像データ64の第y

列のデータを読み込み、データの値が「1」である行に対応する背面発光ダイオード91を発光させる背面発光制御信号を出力する（ST75）。

【0132】

発光制御部は、タイマ26の値に基づいて、上記第x列の発光を開始してから
の時間T3が、メモリ25に記憶されている切換時間67以上になったか否かを
判定する（ST45）。また、発光制御部は、変数xの値を1つデクリメントす
るとともに、変数yの値を1つインクリメントする（ST76）。そして、この
デクリメントされた変数xの値が最小有効列データ65の列番号よりも小さくな
った場合（ST47）には、発光制御部は、二次元の残像データ64の読出し処
理（ST75, ST45, ST76）を終了し、小さくなっていない場合には、
変数xおよび変数yによる発光制御を繰り返す（ST75, ST45, ST76
）。

【0133】

これにより、残像表示装置がユーザ自身の左手方向から右手方向へ振られるこ
とに基づいて、変数xの値が最大有効列データ66の列番号から最小有効列デー
タ65の列番号よりも小さくなるまでに変化する間に、二次元の残像データ64
の最大有効列データ66の列番号から最小有効列データ65の列番号までの範囲
のデータが一行毎に順番に読み出され、このデータに基づいて複数の発光ダイオ
ード4が発光制御される。その結果、図13に示すように、矢示B方向に振られ
る間にユーザの正面側にいる人には、数字の「2」が残像として見える。

【0134】

また、変数xの値が最大有効列データ66の列番号から最小有効列データ65
の列番号よりも小さくなるまで変化する間に、変数yの値は、最小有効列デー
タ65の列番号から最大有効列データ66の列番号を超えるまでに変化する。そし
て、二次元の残像データ64の最小有効列データ65の列番号から最大有効列デ
ータ66の列番号までの範囲のデータが一行毎に順番に読み出され、このデータ
に基づいて複数の背面発光ダイオード91が発光制御される。その結果、ユーザ
の背面側にいる人には、そのユーザを含めて、数字の「2」が残像として見える
。

【0135】

二次元の残像データ64の読出し処理(ST75, ST45, ST76)が終了すると、発光制御部は、タイマ26をリセットし(ST48)、水銀リレー27の導通状態に基づいて反転を検出し(ST49)、その検出したタイミングのタイマ26の値である時間T4をメモリ25に格納する(ST50)。また、発光制御部は、タイマ26をリセットし(ST51)、タイマ26の値がメモリ25に格納したタイマ26の値である時間T4以上になったら、発光制御部は、逆発光処理を終了(ST52)して、順発光処理を開始する。

【0136】

以上のように、残像表示装置は、ユーザ自身の右方向から左方向へ振ることで、発光制御部が順発光処理を行い、且つ、ユーザ自身の左方向から右方向へ振ることで、発光制御部が逆発光処理を行う。したがって、ユーザが、図13に示すように、残像表示装置をほぼ同じ振り範囲において振り続けることで、発光制御部は、順発光処理と逆発光処理とを交互に実行し、二次元の残像データ64に基づく残像が正面側および背面側に繰り返しに表示されることになる。

【0137】

したがって、複数の発光ダイオード4を観察者側に向けた状態でも、複数の背面発光ダイオード91が自分の方に向いているので、この複数の背面発光ダイオード91による残像を観察することで、表示装置を振っているユーザは、どのような画像が表示されているのかを確認することができる。

【0138】

実施の形態4.

図21は、本発明の実施の形態4に係る残像表示装置をその先端部3のハウジング1を取り除いた状態を示す斜視図である。

【0139】

実施の形態4の残像表示装置の先端部3の正面には、複数の発光ダイオード4とは別に、複数の異色発光ダイオード101が一行に配設されている。各異色発光ダイオード101は、各発光ダイオード4と1対1対応で設けられている。また、異色発光ダイオード101は、青色に発光する。

【0140】

残像表示装置の先端部3とグリップ部2との間には、図示外の切換スイッチ103が配設されている。

【0141】

これ以外の構成は、実施の形態1の残像表示装置と同じ機能を有するので、実施の形態1と同一の符号を付すと共にその詳細説明を省略する。

【0142】

図22は、図21の残像表示装置の内部に配設され、複数個の発光ダイオード4と、複数個の異色発光ダイオード101とを制御する電気回路を示す回路図である。

【0143】

他方のスイッチアレイの複数のスイッチ52には、バッファ102がそれぞれ接続されている。各バッファ102は、各異色発光ダイオード101のアノードに接続されている。複数の異色発光ダイオード101のカソードは、切換スイッチ103に共通に接続されている。切換スイッチ103は、グラウンドライン22に接続されている。これ以外の構成は、実施の形態1の残像表示装置と同じ機能を有するので、実施の形態1と同一の符号を付すと共にその詳細説明を省略する。

【0144】

図23は、図22中のマイクロコンピュータ23のメモリ25に記憶されているプログラムおよびデータを示す説明図である。

【0145】

メモリ25には、モード制御プログラム61と、読取制御プログラム62と、発光制御プログラム104と、が記憶されている。また、メモリ25には、二次元の残像データ64、最小有効列データ65、最大有効列データ66、切換時間67が記憶されている。

【0146】

マイクロコンピュータ23の中央処理装置24がモード制御プログラム61を実行することで、モード制御部が実現される。マイクロコンピュータ23の中央

処理装置 24 が読取制御プログラム 62 を実行することで、読取制御部が実現される。マイクロコンピュータ 23 の中央処理装置 24 が発光制御プログラム 104 を実行することで、発光制御手段として機能する発光制御部が実現される。実施の形態 2 に係るモード制御部、読取制御部および発光制御部は、実施の形態 1 に係る同名のものと同一制御フローを実行する。したがって、実施の形態 4 に係るプログラムや制御フローにおいて実施の形態 1 の同名のプログラムや同名のステップには同一の符号を付すと共にその詳細説明を省略する。

【0147】

そして、読取制御部は、残像表示装置の振り方向に応じて、メモリ 25 に記憶されている二次元の画像データに基づいて、複数の発光ダイオード 4 を発光させるための発光切換信号を出力する。このとき、発光切換信号で指定された他方のスイッチアレイのスイッチ 52 が開く。開いたスイッチ 52 に駆動回路 32 を介して接続されている発光ダイオード 4 は、発光する。

【0148】

このように発光ダイオード 4 が発光するとき、開いたスイッチ 52 が接続されているバッファ 102 には、ローレベルが入力される。このバッファ 102 は、ローレベルを出力する。したがって、切換スイッチ 103 が閉じていても、異色発光ダイオード 101 は点灯しない。

【0149】

逆に、他方のスイッチアレイのスイッチ 52 が閉じているとき、閉じたスイッチ 52 に駆動回路 32 を介して接続されている発光ダイオード 4 は、点灯しない。このように発光ダイオード 4 が消灯しているとき、閉じたスイッチ 52 が接続されているバッファ 102 には、ハイレベルが入力される。このバッファ 102 は、ハイレベルを出力する。したがって、切換スイッチ 103 が閉じられていると、異色発光ダイオード 101 は点灯する。

【0150】

したがって、切換スイッチ 103 を閉じた状態で残像表示装置を振ると、複数の発光ダイオード 4 が二次元の画像データの「1」に基づいて点灯制御され、複数の異色発光ダイオード 101 が二次元の画像データの「0」に基づいて点灯制

御される。

【0151】

これにより、複数の発光ダイオード4による残像として形成される画像の輪郭の周囲に、複数の異色発光ダイオード101による残像としての背景画像が形成されることになる。

【0152】

以上のように、この実施の形態4では、発光ダイオード4が発光しない場合には、それに対応する異色発光ダイオード101が発光する。発光ダイオード4を発光制御している間は、異色発光ダイオード101によって、画像の背景が形成される。したがって、線画や文字などを表示する場合であっても、観察者は、どのような画像が表示されているのかを簡単に認識することができる。特に、ユーザの後ろ側が少し明るい状態であっても、その背景色と、画像の色との違いによって画像を正確に認識することができる。

【0153】

なお、発光ダイオード4と異色発光ダイオード101が大きく離れているときは時間差を考慮した発光制御が必要となるが、発光ダイオード4と異色発光ダイオード101との距離が離れていないときには、同一列にこれらが存在すると考えて制御することができる。

【0154】

実施の形態5.

実施の形態5に係る残像表示装置のハードウェア構成は、実施の形態4に係る残像表示装置と同じ構成である。したがって、実施の形態4に係る残像表示装置のハードウェア構成と同一の符号を付すと共にその詳細説明を省略する。

【0155】

図24は、本発明の実施の形態5のマイクロコンピュータ23のメモリ25に記憶されているプログラムおよびデータを示す説明図である。メモリ25には、モード制御プログラム61と、読取制御プログラム111と、発光制御プログラム104と、が記憶されている。また、メモリ25には、二次元の残像データ64、最小有効列データ65、最大有効列データ66、切替時間67が記憶されて

いる。

【0156】

マイクロコンピュータ 23 の中央処理装置 24 がモード制御プログラム 61 を実行することで、モード制御部が実現される。マイクロコンピュータ 23 の中央処理装置 24 が読取制御プログラム 111 を実行することで、読取制御手段および生成手段として機能する読取制御部が実現される。マイクロコンピュータ 23 の中央処理装置 24 が発光制御プログラム 104 を実行することで、発光制御部が実現される。実施の形態 5 に係るモード制御部および発光制御部は、実施の形態 4 に係る同名のものと同一制御フローを実行する。したがって、実施の形態 5 に係るプログラムや制御フローにおいて、実施の形態 4 の同名のプログラムや同名のステップには同一の符号を付すと共にその詳細説明を省略する。

【0157】

図 25 は、読取制御部による制御処理を示すフローチャートである。なお、読み取り処理を実行するときには、切換スイッチ 103 は閉じておく。読取制御部は、メモリ 25 に記憶されている二次元の残像データ 64、最小有効列データ 65、最大有効列データ 66 および切換時間 67 に書き込まれている各データを消去する (ST11)。その後、スタートボタン 5 の押し操作待ち状態になる (ST12)。

【0158】

スタートボタン 5 が押されることで、読取制御部は、読取処理を開始する。読取制御部は、一列分ずつ残光像データの読取処理を行う (ST81)。具体的には、たとえば、読取制御部は、まず、図 22 の一番上の発光ダイオード 4 に駆動回路 32 を介して接続されているスイッチ 51 を閉じる受光切換信号を出力するとともに、図 22 の上から一番目の異色発光ダイオード 101 に駆動回路 32 を介して接続されているスイッチ 52 を閉じる発光切換信号を出力する。これにより、図 22 の上から一番目の異色発光ダイオード 101 は発光する。そして、その光は用紙 71 で反射され、図 22 の一番上の発光ダイオード 4 により受光される。マイクロコンピュータ 23 には、この図 22 の一番上の発光ダイオード 4 の受光光量に応じたレベルの電圧が入力される。

【0159】

マイクロコンピュータ23は、この電圧のレベルと所定の閾値レベルとを比較し、閾値レベルよりも高い電圧が入力されると画像の色が黒であると判定し、二次元の残像データ64としてメモリ25に「1」を書き込む。マイクロコンピュータ23は、閾値レベルよりも低い電圧が入力されると画像の色が白であると判定し、二次元の残像データ64としてメモリ25に「0」を書き込む。なお、判定する色とメモリ25に書き込む値との対応関係は逆であってもよい。所定の閾値レベルは、たとえばメモリ25に記憶させておけばよい。

【0160】

図22の一番上の発光ダイオード4の受光光量に基づく値の書き込みが終了すると、読取制御部は、図22の上から二番目の発光ダイオード4に駆動回路32を介して接続されているスイッチ51を閉じる受光切換信号を出力するとともに、図22の上から二番目の異色発光ダイオード101に駆動回路32を介して接続されているスイッチ52を閉じる発光切換信号を出力する。そして、読取制御部は、図22の上から二番目の発光ダイオード4の受光光量に応じた電圧のレベルと所定の閾値レベルとを比較し、判定した色に対応する値を、二次元の残像データ64としてメモリ25に書き込む。

【0161】

読取制御部は、各発光ダイオード4による受光処理を、すべての発光ダイオード4について行う。これにより、発光ダイオード4と同数の値が、一列分の残光像データとして、メモリ25に書き込まれる。

【0162】

以上のような一列分の残光像データの読取(ST81)が完了すると、読取制御部は、スタートボタン5が押されたままであること確認し(ST14)、押されたままである場合には、ロータリエンコーダ28から入力されたパルスの数に基づいて、残像表示装置の列間移動量を判定する(ST15)。残像表示装置の列間移動量が所定の移動量以上になると、上述した一列分の残光像データの読取処理(ST81)を実行する。これにより、メモリ25には、二列分の残光像データが書き込まれる。なお、所定の移動量は、たとえばメモリ25に記憶させて

おけばよい。

【0163】

スタートボタン5が押されなくなると、読取制御部は、読取倍率設定スイッチ8から入力される電圧レベルに基づいて必要に応じて拡大モードを実行する(ST16)。その後、読取制御部は、メモリ25に記憶されている二次元の残像データ64に基づいて、最小有効列データ65、最大有効列データ66、切換時間67を生成し、メモリ25に記憶させる(ST17, ST18, ST19)。

【0164】

そして、発光制御部は、残像表示装置が左右に振られる度に、メモリ25に記憶されている二次元の残像データ64に基づいて、複数の発光ダイオード4の発光を制御する。切換スイッチ103が閉じていると、発光ダイオード4が消灯されているときに、異色発光ダイオード101は発光する。これにより、複数の発光ダイオード4による残像として形成される画像の輪郭の周囲に、複数の異色発光ダイオード101による残像としての背景画像が形成されることになる。

【0165】

なお、この実施の形態5では、青色に発光する異色発光ダイオード101と赤色に発光する発光ダイオード4とを組み合わせ使用し、青色の発光光を赤色に発光する発光ダイオード4で受光して、画像を読み取っている。

【0166】

発光ダイオード4は、基本的に、P型半導体とN型半導体とを接合した構造を有する。P型半導体がアノードに接続され、N型半導体のカソードに接続されている。P型半導体とN型半導体との間のエネルギーギャップを E_g とした場合、下記式1に示す波長 λ よりも短波長の光がP型半導体とN型半導体との接合部に入射することで、発光ダイオードに光起電力が生じる。

【0167】

$$\lambda = 1240 / E_g \text{ (nm)} \quad \dots \text{式1}$$

【0168】

赤色に発光する発光ダイオード4では、この波長 λ は、約660nmになる。つまり、赤色に発光する発光ダイオード4は、約660nmよりも短波長の光が

入射されることで、光起電力を発生することになる。青色に発光する発光ダイオードは、400～600 nmの間の波長の光を発する。したがって、青色に発光する異色発光ダイオード101の光を、赤色に発光する発光ダイオード4で受光することで、画像を読み取ることができる。逆に、赤色に発光する発光ダイオード4の光を青色に発光する発光ダイオードで読み取るとはできない。

【0169】

つまり、受光素子として用いる発光ダイオード4の発光色よりも短い波長の光を発する発光ダイオードを異色発光ダイオード101として用いることで、画像を読み取ることができる。発光ダイオードの発光色（可視光の範囲内）には、たとえば、約660 nmの赤色に発光するもの、約620 nmの橙色に発光するもの、約570 nmの黄色に発光するもの、約565 nmの黄緑色に発光するもの、約490 nmの青色に発光するもの、白色に発光するものなどがある。白色に発光するものには、純粹に白色を発光するものと、赤、緑、青の三色を組み合わせたものがある。

【0170】

したがって、たとえば、発光ダイオード4として赤色に発光するものを使用した場合には、その他のいずれの色に発光するものを異色発光ダイオード101として利用しても、画像の読み取りが可能となる。逆に、発光ダイオード4として青色に発光するものを使用した場合には、赤、緑、青の三色を組み合わせた白色に発光するものを異色発光ダイオード101との組み合わせでしか、画像の読み取りができない。

【0171】

以上のように、この実施の形態5では、異色発光ダイオード101を発光させ、その光の反射光を発光ダイオード4で受光させて、画像を読み取る。したがって、画像の読み取り時には、発光ダイオード4は読み取りだけをすればよくなる。

【0172】

以上の各実施の形態は、本発明の好適な実施の形態であるが、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、種々の変形、変更が可能である。

【0173】

上述した各実施の形態では、複数の発光ダイオード4が先端部3の先端からグリップ部2に向かって一列に配置される例を示したが、残像表示装置の軸方向に垂直な平面となるように周面方向に円形状に発光ダイオードを配置し、残像表示装置を軸方向に左右に揺らすように動作させてもよい。その他にも、風船状に残像表示装置を形成し、その野線方向、また保線方向に発光ダイオードを並べて配置するようにしてもよい。

【0174】

上述する各実施の形態では、残像表示装置が棒形状のハウジングを有している。この他にもたとえば、警察官や道路工事の交通誘導員が手にもって使用する点滅ライトや、パトカーや消防車などに載せたり防犯のために設置したりする警光灯、回転灯、信号灯などにも、本発明の構成を適用することができる。そして、これらの発光装置に、任意の画像や文字を像データとして読み込ませて表示させることで、単に点滅したり点灯したりする場合に比べて、それぞれの目的にあったメッセージなどを表示して、よりの確で理解し易い指示や表示を簡単に行うことが可能となるとともに変更が容易となる。

【0175】**【発明の効果】**

本発明では、複数の発光ダイオードを用いた従来の残像表示装置における各種の問題点を解決し、これにより従来の残像表示装置よりも使い易い残像表示装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態1に係る残像表示装置を示す透視図である。

【図2】 図1の残像表示装置の内部に配設され、複数の発光ダイオードを制御する電気回路を示す回路図である。

【図3】 図1中の1組の駆動回路と発光ダイオードとを示す回路図である。

【図4】 図2中のマイクロコンピュータのメモリに記憶されているプログラムおよびデータを示す説明図である。

【図 5】 実施の形態 1 のモード制御部による制御処理を示すフローチャートである。

【図 6】 実施の形態 1 の読取制御部による制御処理を示すフローチャートである。

【図 7】 実施の形態 1 の残像表示装置に、二次元の表示データを残像データとして読み取らせる場合の一例を示す説明図である。

【図 8】 図 7 の画像を読み込んだ場合に、メモリに書き込まれる二次元の残像データを示す図である。

【図 9】 図 7 の数字よりも小さい数字を読み取る場合を示す説明図である。

【図 10】 図 9 の画像を読み込んだ場合に、メモリに書き込まれる二次元の残像データを示す図である。

【図 11】 図 10 の二次元の残像データを拡大した二次元の残像データを示す図である。

【図 12】 実施の形態 1 の発光制御部による制御処理を示すフローチャートである。

【図 13】 実施の形態 1 の残像表示装置を用いて残像を表示する使用例を示す図である。

【図 14】 実施の形態 1 に係る残像表示装置の変形例の説明図である。

【図 15】 本発明の実施の形態 2 のマイクロコンピュータのメモリに記憶されているプログラムおよびデータを示す説明図である。

【図 16】 実施の形態 2 の読取制御部による制御処理を示すフローチャートである。

【図 17】 本発明の実施の形態 3 に係る残像表示装置を示す透視図である。

【図 18】 図 17 の残像表示装置の内部に配設され、正面の複数個の発光ダイオードと、背面の複数個の背面発光ダイオードとを制御する電気回路を示す回路図である。

【図 19】 図 18 中のマイクロコンピュータのメモリに記憶されているプ

プログラムおよびデータを示す説明図である。

【図 20】 実施の形態 3 の発光制御部による制御処理を示すフローチャートである。

【図 21】 本発明の実施の形態 4 に係る残像表示装置を示す透視図である。

【図 22】 図 21 の残像表示装置の内部に配設され、複数個の発光ダイオードと、複数個の異色発光ダイオードとを制御する電気回路を示す回路図である。

【図 23】 図 22 中のマイクロコンピュータのメモリに記憶されているプログラムおよびデータを示す説明図である。

【図 24】 本発明の実施の形態 5 のマイクロコンピュータのメモリに記憶されているプログラムおよびデータを示す説明図である。

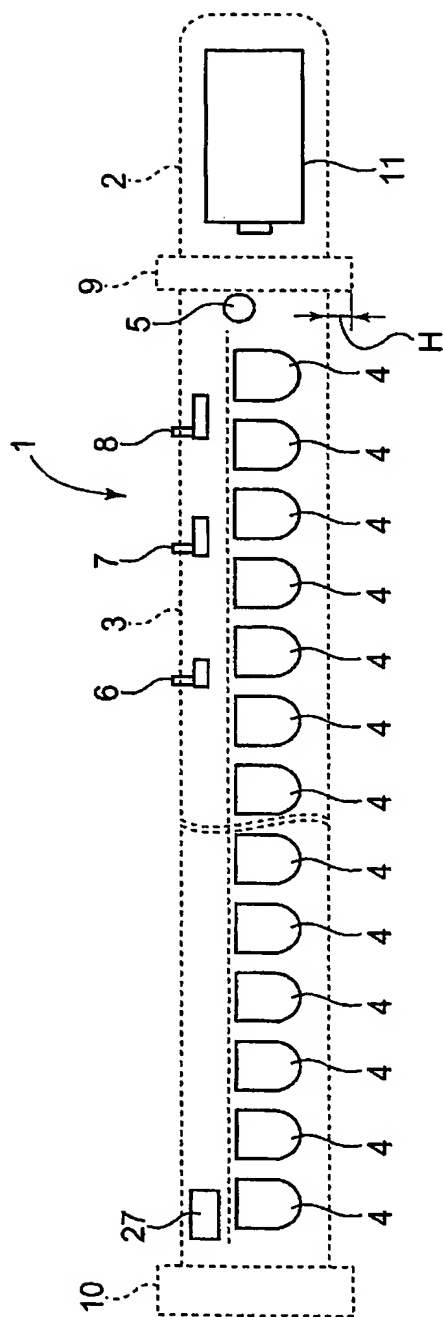
【図 25】 本発明の実施の形態 5 の読取制御部による制御処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

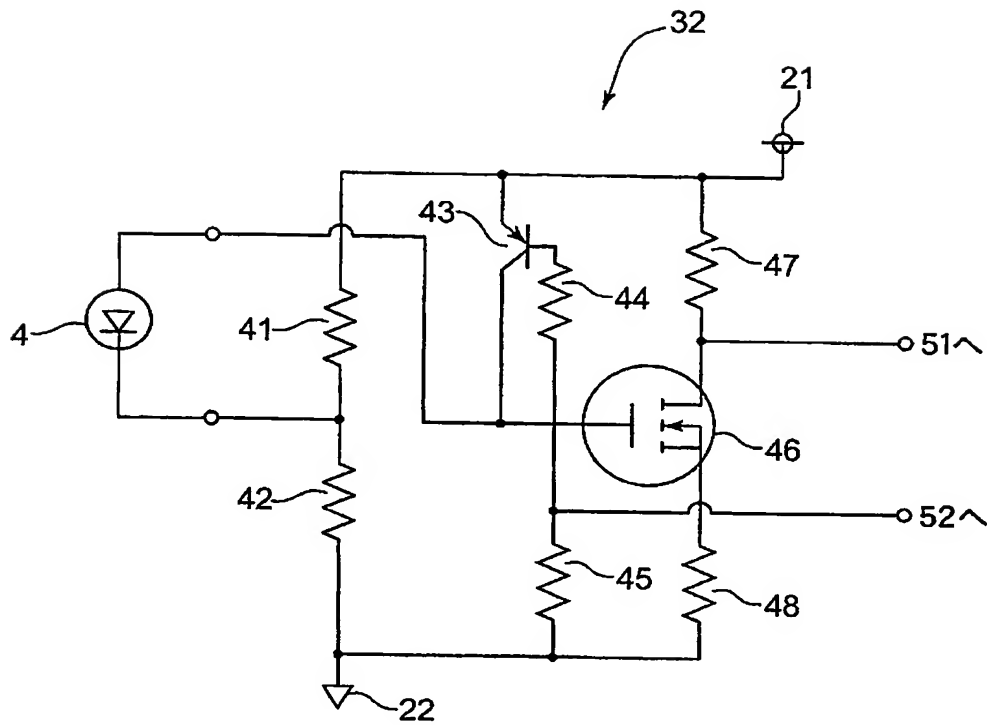
- 1 ハウジング
- 4 発光ダイオード
- 31 マルチプレクサ（発光手段の一部、受光手段の一部）
- 32 駆動回路（発光手段の一部、受光手段の一部）
- 24 中央処理装置（読取制御手段の一部、生成手段の一部、発光制御手段の一部）
- 62, 81, 111 読取制御プログラム（読取制御手段の一部、生成手段の一部）
- 63, 94, 104 発光制御プログラム（発光制御手段の一部）
- 64 二次元の残像データ
- 25 メモリ（記憶手段）
- 27 水銀リレー（検出手段）
- 91 背面発光ダイオード
- 101 異色発光ダイオード

【書類名】 図面

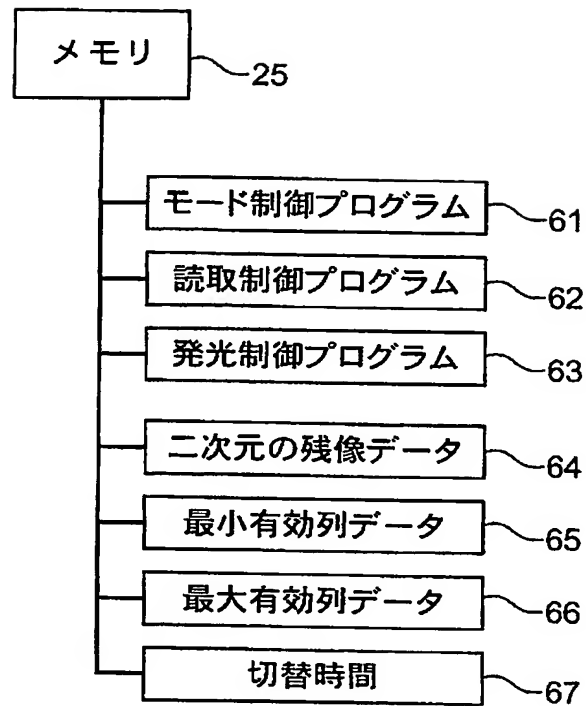
【図 1】



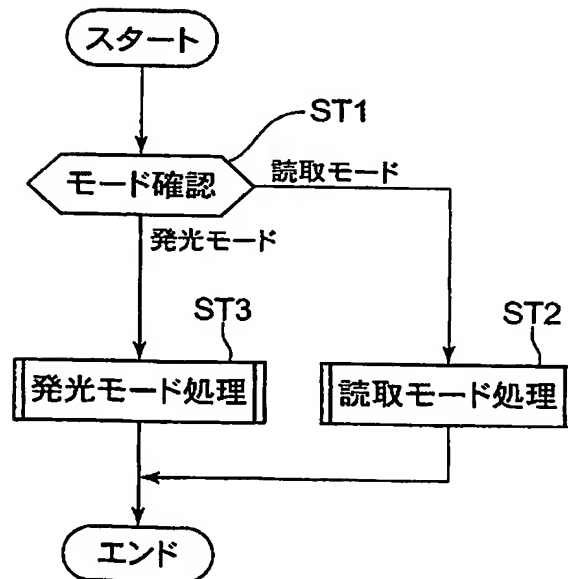
【図 3】



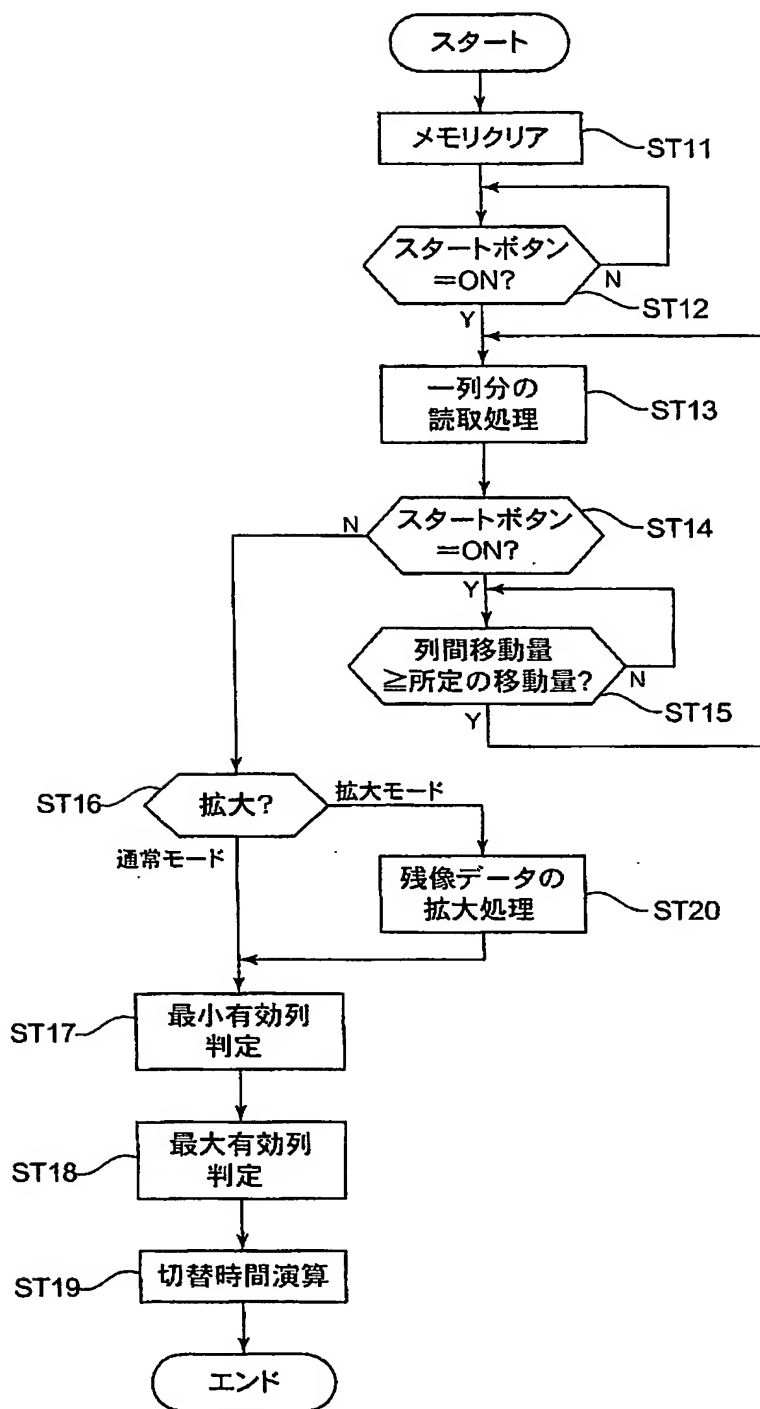
【図 4】



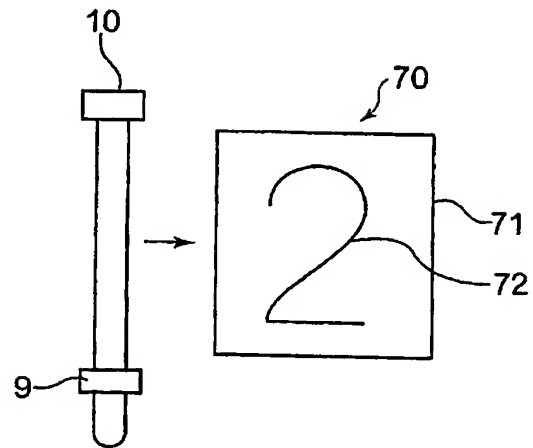
【図 5】



【図 6】



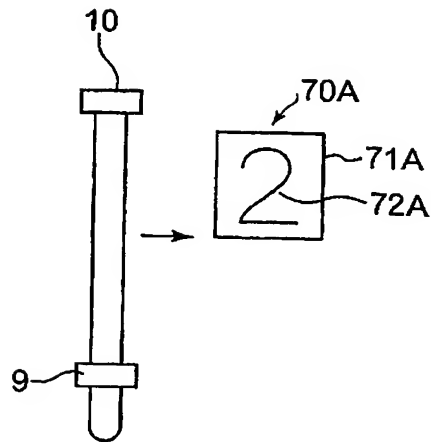
【図 7】



【図 8】

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	1	1	1	0	0	0
3	0	0	1	0	0	0	1	0	0
4	0	1	0	0	0	0	0	1	0
5	0	1	0	0	0	0	0	1	0
6	0	0	0	0	0	0	0	1	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0
8	0	0	0	0	0	1	0	0	0
9	0	0	0	0	1	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	1	0	0	0	0	0	0
12	0	1	1	1	1	1	1	1	0

【図 9】



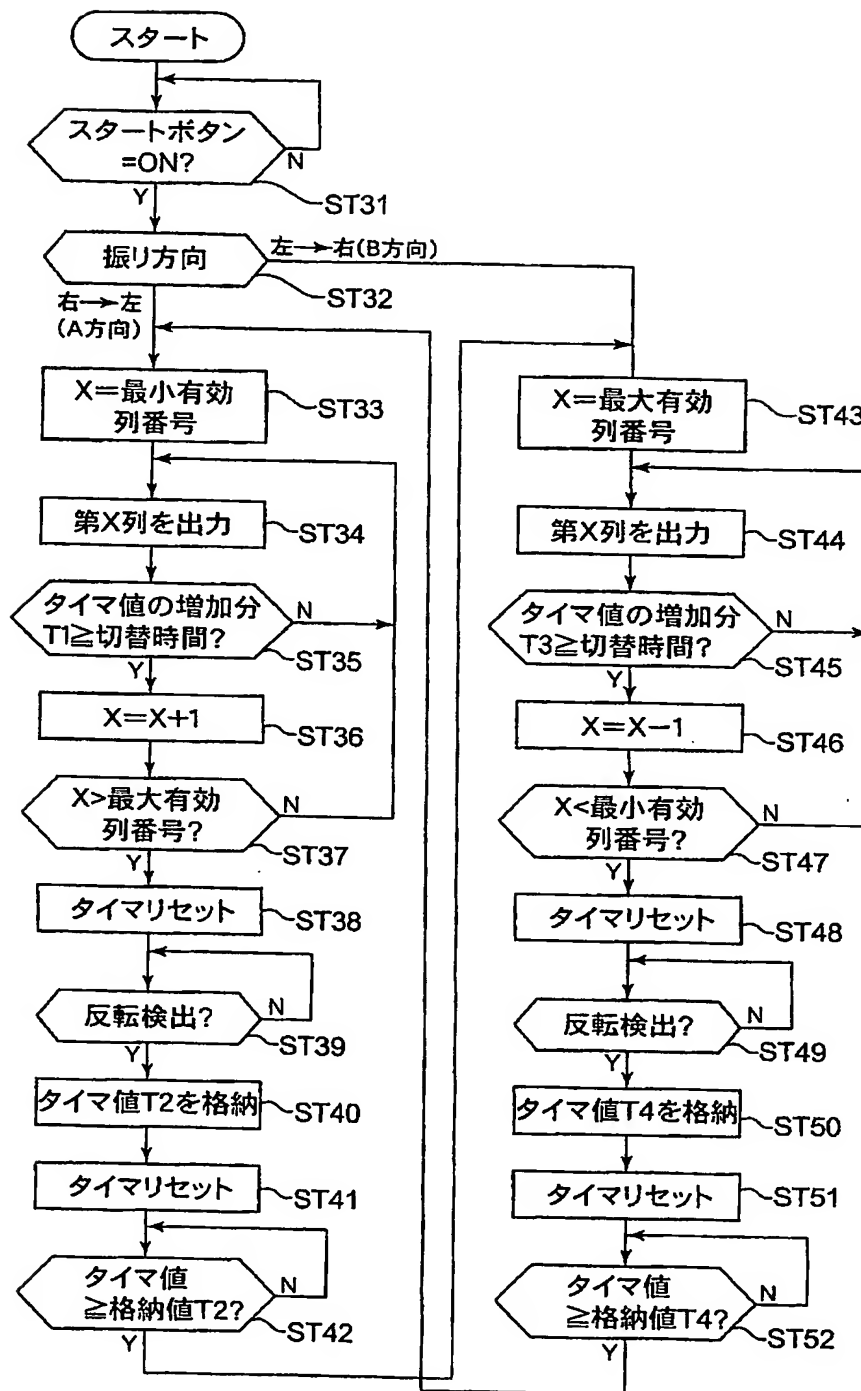
【図 10】

	1	2	3	4	5
1	0	0	1	0	0
2	0	1	0	1	0
3	0	0	0	1	0
4	0	0	1	0	0
5	0	1	0	0	0
6	0	1	1	1	0

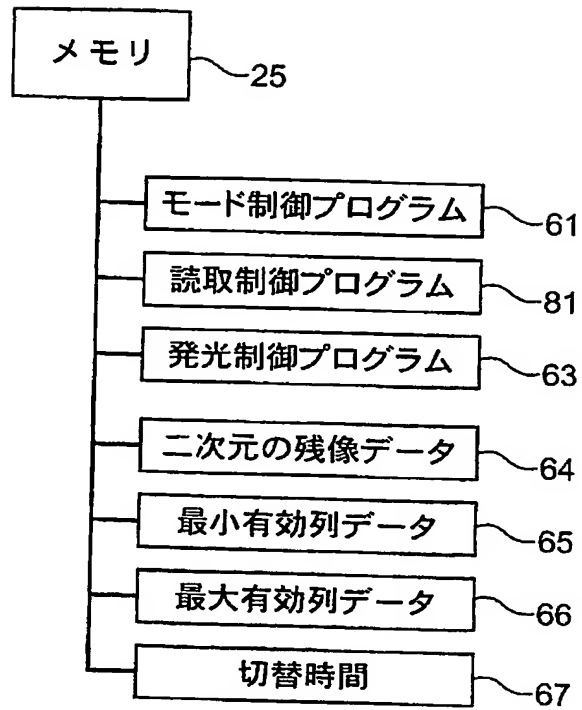
【図 11】

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
3	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
4	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
5	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
6	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
7	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
8	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
9	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
10	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
11	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
12	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0

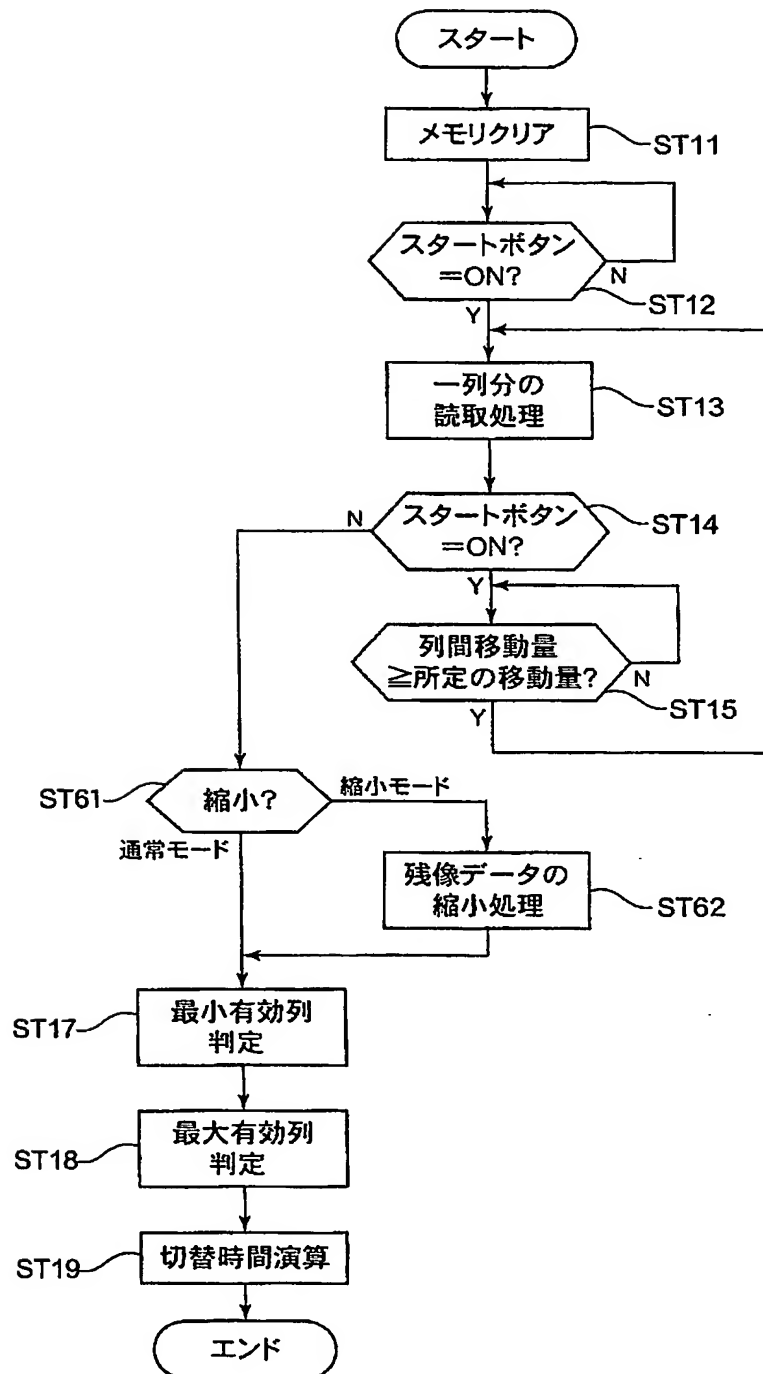
【図12】



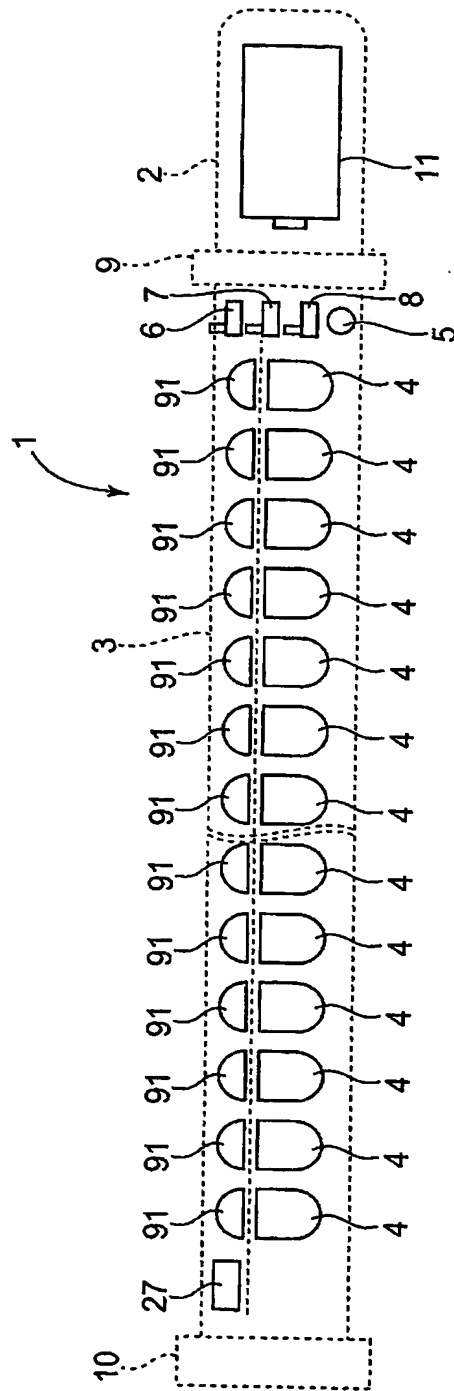
【図 15】



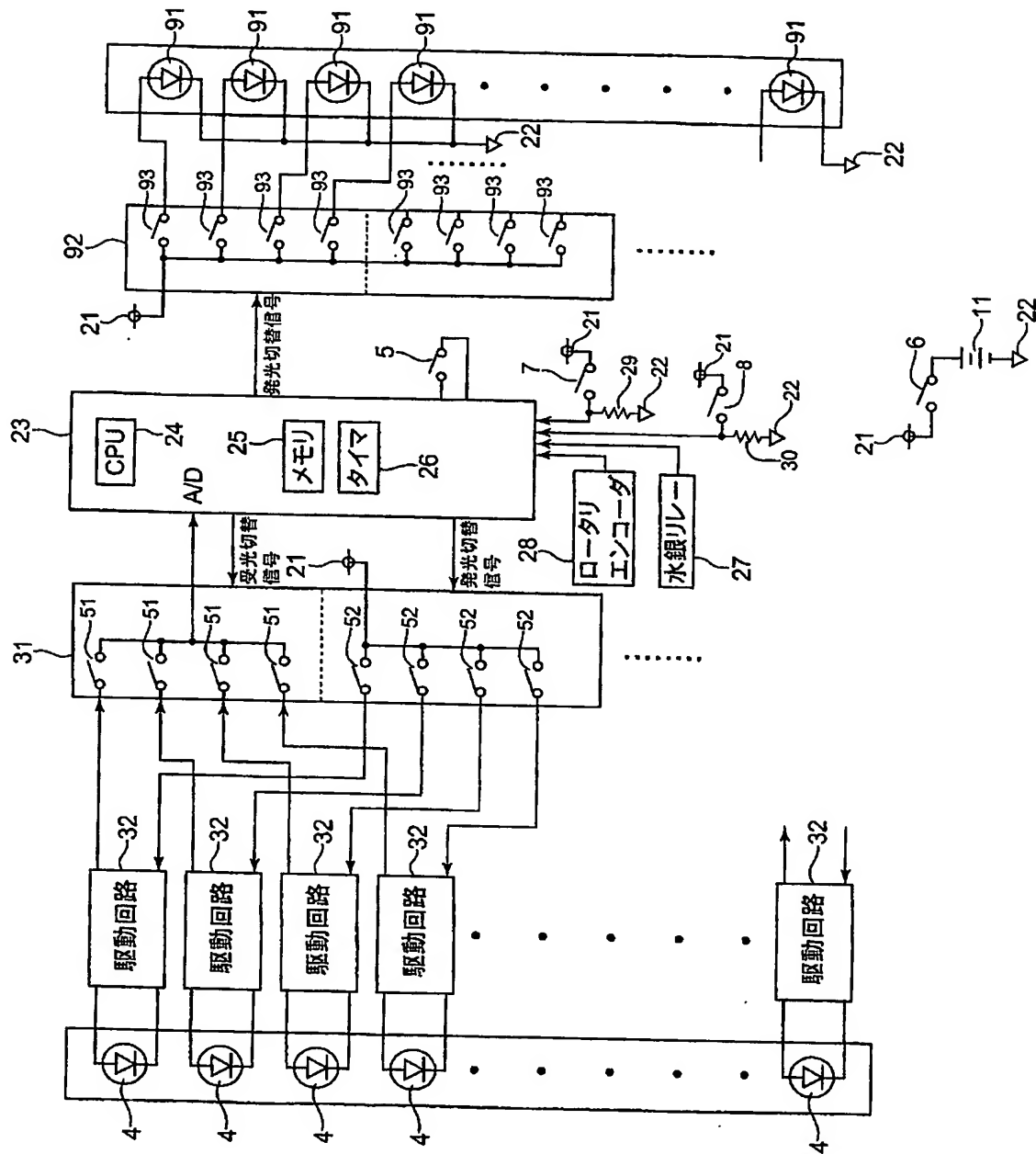
【図 16】



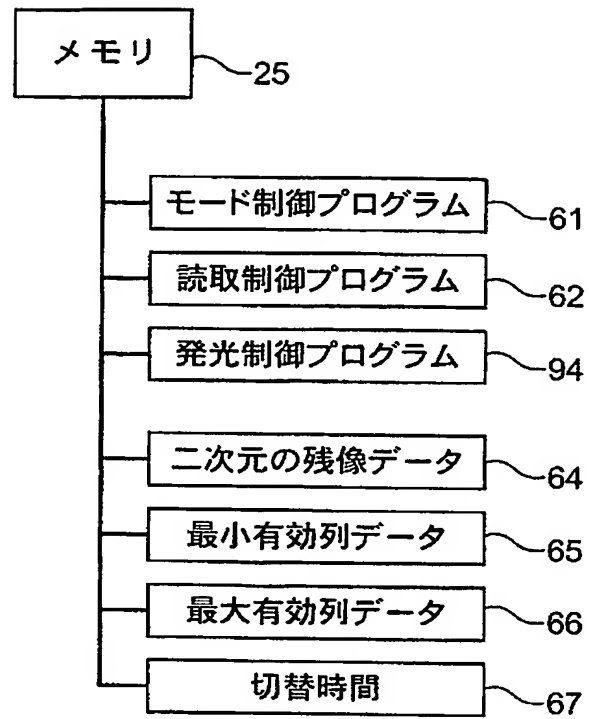
【図17】



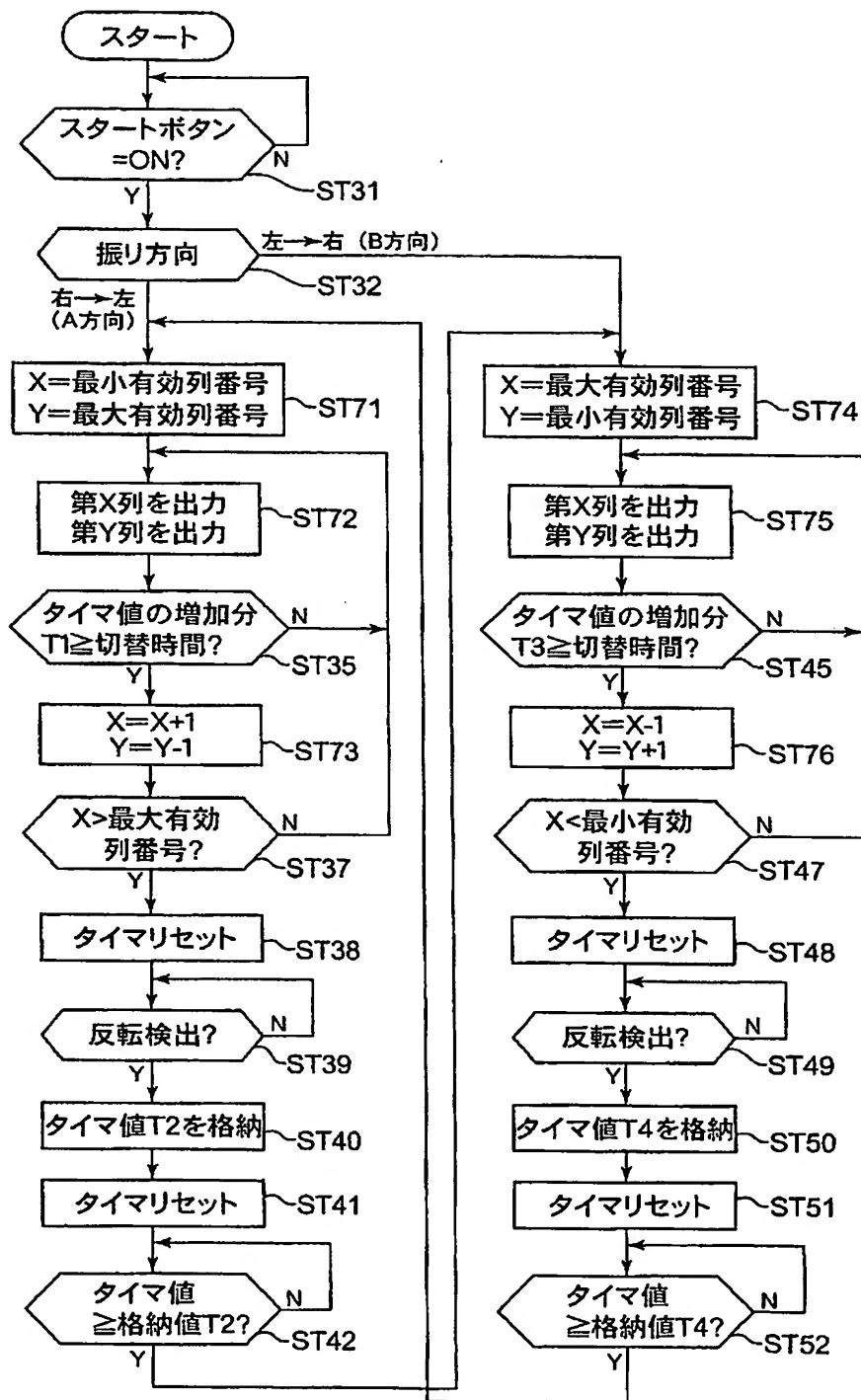
【図 18】



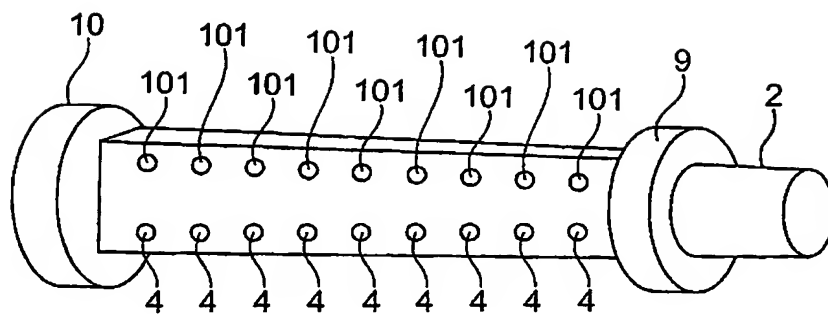
【図 19】



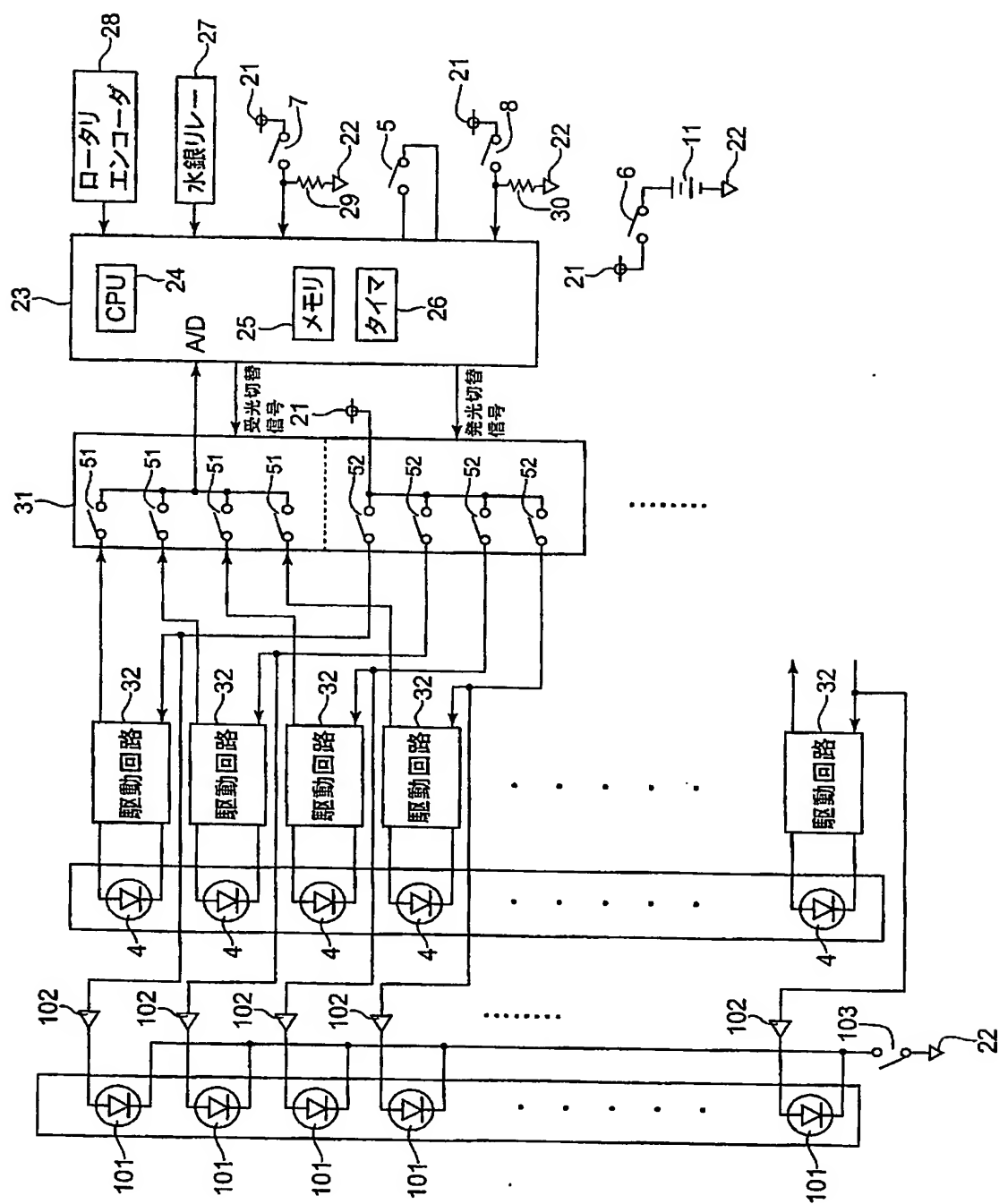
【図 20】



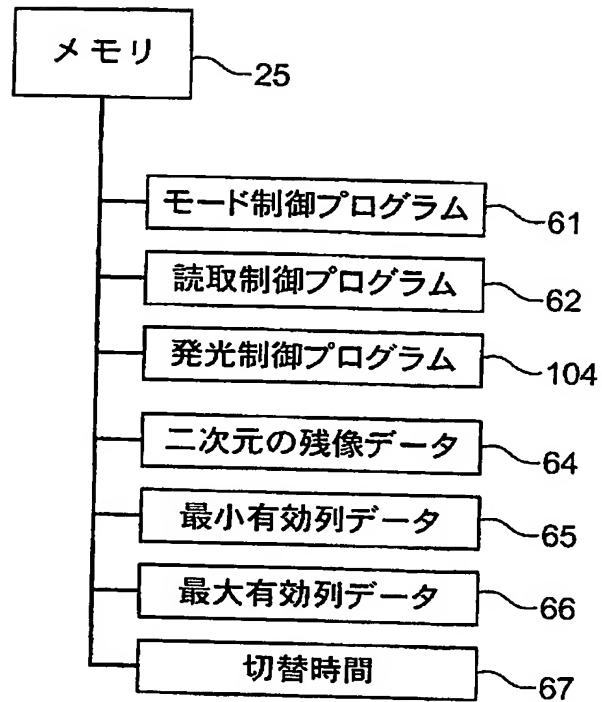
【図 21】



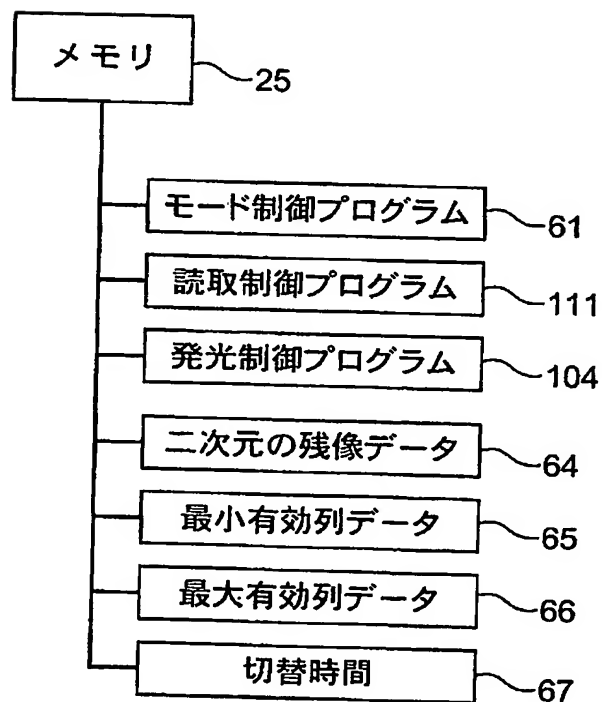
【図 22】



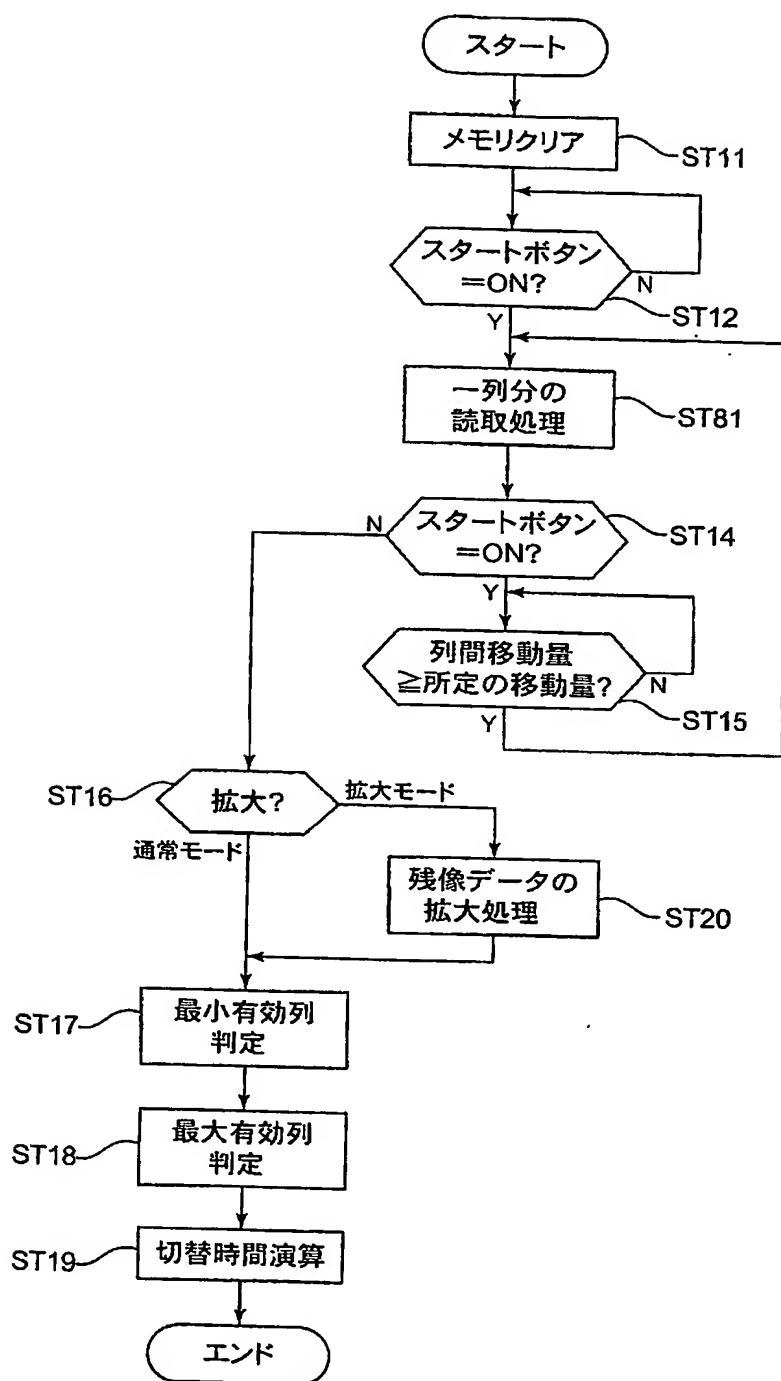
【図 23】



【図 24】



【図 25】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画像を読み取る場合、複数の発光ダイオードの配列長さに合わせたサイズの画像を用意しなければならないなどの問題点を解決し、これにより、使い易い残像表示装置を得ること。

【解決手段】 本願の1つの発明では、読取制御手段および生成手段は、複数の発光ダイオードの内の一部の発光ダイオードで読み取った画像を拡大した二次元の残像データを生成する（ST16，ST20）。そして、発光制御手段は、この拡大した二次元の残像データで、複数の発光ダイオードを発光制御する。

【選択図】 図6

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-125165
受付番号	50300722385
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0094
作成日	平成15年 5月 1日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成15年 4月30日

次頁無

特願 2 0 0 3 - 1 2 5 1 6 5

ページ： 1/E

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 2 2 7 3 6 4]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 2 日

[変更理由]

新規登録

住 所

長野県諏訪市大字湖南 4 5 2 9 番地

氏 名

日東光学株式会社